

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-323344

(43)Date of publication of application : 08.12.1998

(51)Int.Cl.

A61B 6/00  
G01N 23/04

(21)Application number : 10-079290

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 26.03.1998

(72)Inventor : OCHI RYOTARO  
OTSUKA HIROSHI  
MATSUO KIYOSHI  
WATANABE MASANAO

(30)Priority

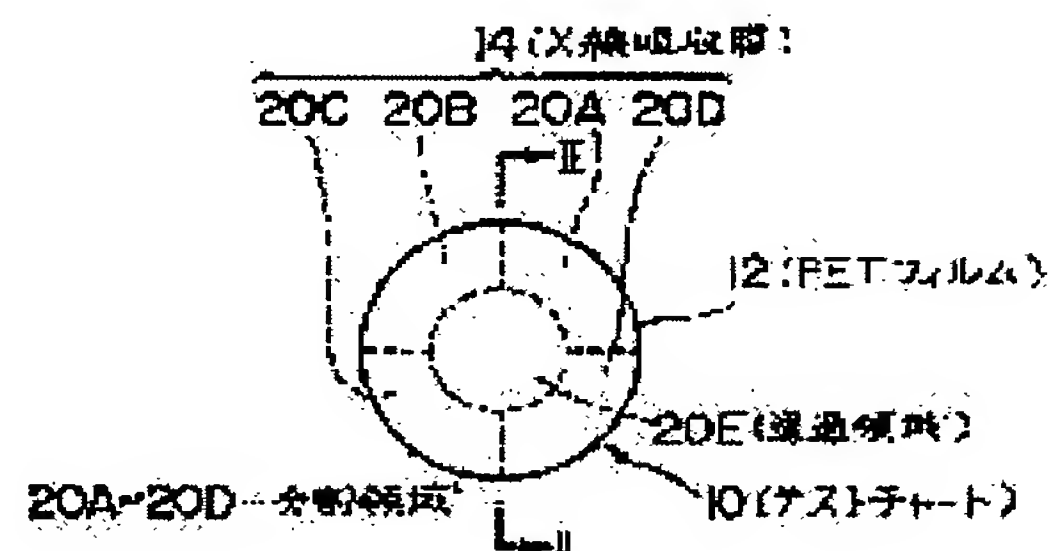
Priority number : 09 75744 Priority date : 27.03.1997 Priority country : JP

(54) TEST CHART FOR EVALUATING AND CORRECTING IONIZING RADIOGRAPH, MANUFACTURE THEREOF, AND METHOD OF EVALUATING AND CORRECTING IONIZING RADIOGRAPH

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To leave a test chart in the vicinity of affected part of an object body to evaluate and correct to specify the position and the size of the affected part from an image, by using the test chart to adjust the ionizing radiation absorptive coefficient and the film thickness on a sheet which does not absorb ionizing radiation or has a low ionizing radiation absorptive coefficient.

**SOLUTION:** A test chart 10 uses a transparent adhesive PET film 12, which does not absorb X-ray or has a low X-ray absorptive coefficient, as the sheet for the substrate. A pattern of X-ray absorptive film 14 is printed by an ink, which is made by mixing metal powder into a binder, in a prescribed thickness containing a metal with a high X-ray absorptive coefficient on the processed face. The X-ray absorptive film 14 comprises regions with five gradations of X-ray absorptive coefficients as a whole, which are four divided regions 20A-20D respectively with a ring shape with the center angle of 90° in plan view and a central transparent region 20E. Thereby, when the depth of the observed body tissue is estimated, the distance and the position can be evaluated and corrected from the correct size of the tissue in the horizontal direction and the chart pattern.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner’s decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner’s decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment which comes to form the ionizing-radiation absorption film by the pattern which the ionizing-radiation absorption coefficient is made into predetermined specification, and can pinpoint magnitude and bearing of the exposure axis by not absorbing ionizing radiation or adjusting at least one of the ionizing-radiation absorption coefficient of the metal with which an ionizing-radiation absorption coefficient is included on a low sheet, a content, and the thickness.

[Claim 2] It is the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by for said ionizing-radiation absorption film having carried out the laminating of the paint film of the pattern with which plurality differs in claim 1, and being constituted.

[Claim 3] It is the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by what was constituted by the paint film used as the ionizing-radiation absorption coefficient from which said ionizing-radiation absorption film is divided into two or more fields in claim 1 or 2, and each division field differs.

[Claim 4] It is the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by making it become an ionizing-radiation absorption coefficient which said ionizing-radiation absorption film is formed in the shape of a ring in claims 1 and 2 or 3, and this ring is divided into a circumferencial direction to two or more fields, and is different for every field.

[Claim 5] The test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by forming the periphery field where an ionizing-radiation absorption coefficient is higher than the field of the inside along the periphery edge of said pattern in claim 1 thru/or either of 4.

[Claim 6] The test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by making almost equal total thickness of said ionizing-radiation absorption film on the whole surface in claim 1 thru/or either of 5.

[Claim 7] The test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by considering as an ionizing-radiation absorption coefficient which is different in claim 1 thru/or either of 5 by [ different ] changing the thickness of the ionizing-radiation absorption film for every field.

[Claim 8] The test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by having covered said ionizing-radiation absorption film and forming the adhesive layer for sheet pasting to a photographic subject in claim 1 thru/or either of 7.

[Claim 9] The manufacture approach of the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by printing the ionizing-radiation absorption film by the pattern which does not absorb ionizing radiation or can pinpoint magnitude and bearing of the exposure axis on a sheet with a low absorption coefficient at the time of attachment for a photographic subject in the ink in which the ionizing-radiation absorption coefficient kneaded high metal powder with the binder, and was formed.

[Claim 10] The manufacture approach of the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment which does not absorb ionizing radiation or is characterized by an absorption coefficient forming a comparatively low field in claim 9 in case said ionizing-radiation absorption film is printed.

[Claim 11] It is the manufacture approach of the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by for said metal powder consisting of at least one of lead , a bismuth , barium , a tungsten , each compounds , and such mixture , and said binder consisting of at least one resin in claim 9 or 10 among acrylic , an urethane system , a chlorination acetic-acid vinyl system , and a polyester system .

[Claim 12] it be the manufacture approach of the test chart for ionizing radiation photography assessment / amendment characterize by for said metal powder consist of at least one of lead , a bismuth , barium , a tungsten , each compounds , and such mixture , and for said binder consist of a photo-setting resin , irradiate light from the light source for hardening after pattern printing in claim 9 or either of 10 , and stiffen this pattern .

[Claim 13] The manufacture approach of the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by adjusting the ionizing-radiation absorption coefficient of the ionizing-radiation absorption film in claim 9 thru/or either of 12 by changing at least one of the class of said metal powder, the P/V ratio of ink, and printing film thickness.

[Claim 14] The manufacture approach of the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment which prints in piles the thin film of the pattern with which plurality differs said ionizing-radiation absorption film one by one, and is characterized by forming from two or more fields of the different number of the same laminatings of a thin film, and the ionizing-radiation absorption coefficients for every field differing, and making it the total thickness of each field become equal in claim 9 thru/or either of 13.

[Claim 15] The manufacture approach of the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by printing in piles the thin film of the pattern with which plurality differs said ionizing-radiation absorption film one by one in claim 9 thru/or either of 13, forming from two or more fields where the numbers of laminatings of a thin film differ, and making it the ionizing-radiation absorption coefficients for every field differ.

[Claim 16] By the pattern which can pinpoint magnitude and ionizing-radiation bearing of the exposure axis on a metal plate with a high ionizing-radiation absorption coefficient at the time of attachment for a photographic subject Detailed printing of the photoresist is carried out. By exposure and etching the thickness of the metal version The manufacture approach of the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by dividing said pattern into two or more fields, adjusting so that a different predetermined ionizing-radiation absorption coefficient for every field may be obtained, and forming the ionizing-radiation absorption film.

[Claim 17] The manufacture approach of the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by covering this ionizing-radiation absorption film after forming said ionizing-radiation absorption film, and forming the layer of the binder which enables attachment for a photographic subject in claim 9 thru/or either of 16.

[Claim 18] By not absorbing ionizing radiation or adjusting at least one of the ionizing-radiation absorption coefficient of the metal with which an ionizing-radiation absorption coefficient is included on a low sheet, a content, and the thickness The test chart which comes to form the ionizing-radiation absorption film by the pattern by which the ionizing-radiation absorption coefficient is made into predetermined specification, and magnitude and bearing of the exposure axis are pinpointed At least the source flank of ionizing radiation of the photographic subject in an ionizing-radiation exposure field is installed on the bed with which a photographic subject is laid. By evaluating the magnitude of said installed test chart, and the contrast ratio of an image based on the mass absorption coefficient and ionizing-radiation intensity distribution over the fixed source output of ionizing radiation beforehand inspected after the ionizing-radiation exposure The ionizing-radiation photography assessment / amendment approach characterized by specifying the location and magnitude of the organization and mass distribution in a photographic subject, and the affected part.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates based on this index to the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment which enabled it to specify the location and the magnitude of a specific part of a photographic subject simply from a photography image, its manufacture approach, and the ionizing-radiation photography assessment / amendment approach while leaving an index into the image photoed in a photographic subject or its near field, when taking a photograph in the industrial field using a gamma ray at the time of the roentgenography in a medical field.

[0002]

[Description of the Prior Art] As this kind of a conventional test chart for roentgenography assessment / amendment To for example, the substrate which consists of roentgenoparent good construction material so that it may be indicated by JP,62-53770,B A configuration arranges two or more test pieces of the metallic foil nature which makes C character type or an O character mold, change the dimension of this test piece gradually one by one in the predetermined direction, and it corresponds to the thing of each of this different dimension further. There is a test chart for X-ray photograph assessment which comes to arrange what changed the thickness gradually one by one with said predetermined direction on said substrate in another direction. Adjustment of the thickness of said test piece is performed by superposition or etching, and, thereby, X linear absorption coefficient is changed.

[0003] Moreover, there are some which are indicated by JP,61-248665,A and JP,5-329141,A, for example.

[0004] In case the former carries out roentgenography of the photographic subject, in addition to the name of a photography date and a photographic subject etc., it computes the characteristic curve of a film for a standard concentration chart after a counterpart lump and image read with counterpart lump equipment based on the information on the chart.

[0005] Moreover, the latter is the X-ray-diagnosis equipment and the amendment approach of amending so that a standard phantom may be arranged between a photographic subject and an X-ray detector and right count can do an X-ray detector using the measured value of the standard phantom calculated using the radioparency image scanned and measured.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By test chart like above-mentioned before, the film image reader or X-ray-diagnosis equipment, and the amendment approach Even if it is difficult to leave as an index near the affected part and it leaves the location which the photographic subject pinpointed under roentgenography It corresponded to the many X-ray absorption properties that affected part organizations differ, the roentgenography image was evaluated and amended, and there was a trouble that it was difficult to specify the location and magnitude of the affected part from a roentgenography image by this.

[0007] This invention is made that the above-mentioned conventional trouble should be canceled, and leaves as an index the location which the photographic subject pinpointed under ionizing-radiation photography of an X-ray, a gamma ray, etc. near the affected part, and aims at this index offering the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment which enabled it to correspond to the many ionizing-radiation absorption properties that affected part organizations differ, and its manufacture approach.

[0008] Moreover, it aims at offering the approach of carrying out ionizing-radiation photography assessment and amendment using such a test chart.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention does not absorb ionizing radiation like claim 1 publication. Or by

adjusting at least one of the ionizing-radiation absorption coefficient of the metal included, a content, and the thickness on a sheet with a low ionizing-radiation absorption coefficient The test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment which comes to form the ionizing-radiation absorption film by the pattern which the ionizing-radiation absorption coefficient is made into predetermined specification, and can pinpoint magnitude and bearing of the exposure axis attains the above-mentioned object.

[0010] The laminating of the paint film of the pattern with which plurality differs said absorption-of-radiation film may be carried out, and it may be constituted.

[0011] The paint film used as the ionizing-radiation absorption coefficient from which said ionizing-radiation absorption film is divided into two or more fields, and each division field differs may constitute.

[0012] You may make it become an ionizing-radiation absorption coefficient which said \*\*\*\*\* is formed in the shape of a ring, and this ring is divided into a circumferencial direction to two or more fields, and is different for every field.

[0013] Moreover, the periphery field where an ionizing-radiation absorption coefficient is higher than the field of the inside may be formed along the periphery edge of said pattern.

[0014] Furthermore, total thickness of said ionizing-radiation absorption film may be made almost equal on the whole surface.

[0015] It is good also as a different ionizing-radiation absorption coefficient by [ different ] changing the thickness of the ionizing-radiation absorption film for every field.

[0016] Said ionizing-radiation absorption film may be covered and the adhesive layer for sheet pasting to a photographic subject may be formed.

[0017] this approach invention attain the above-mentioned object by the manufacture approach of the test chart for ionizing radiation photography assessment / amendment characterize by to print the ionizing radiation absorption film by the pattern which do not absorb ionizing radiation or can pinpoint magnitude and bearing of the exposure axis on a sheet with a low absorption coefficient like at the time of attachment for a photographic subject in the ink according to claim 9 in which the ionizing radiation absorption coefficient kneaded high metal powder with the binder , and be formed .

[0018] In case said ionizing-radiation absorption film is printed, ionizing radiation is not absorbed or you may make it an absorption coefficient form a comparatively low field.

[0019] Said metal powder may be constituted from at least one of lead, a bismuth, barium, a tungsten, each compounds, and such mixture, and said binder may consist of at least one resin among acrylic, an urethane system, a chlorination acetic-acid vinyl system, and a polyester system.

[0020] Said metal powder is constituted from at least one of lead, a bismuth, barium, a tungsten, each compounds, and such mixture, and said binder is constituted from a photo-setting resin, and light is irradiated from the light source for hardening, and you may make it stiffen this pattern after pattern printing.

[0021] You may make it at least one of the class of said metal powder, the P/V ratio of ink, and printing film thickness adjust the ionizing-radiation absorption coefficient of this printing film.

[0022] The thin film of the pattern with which plurality differs said ionizing-radiation absorption film is printed in piles one by one, and it forms from two or more fields of the different number of the same laminatings of a thin film, and the ionizing-radiation absorption coefficients for every field differ, and you may make it the total thickness of each field become equal.

[0023] The thin film of the pattern with which plurality differs said ionizing-radiation absorption film is printed in piles one by one, it forms from two or more fields where the numbers of laminatings of a thin film differ, and you may make it the ionizing-radiation absorption coefficients for every field differ.

[0024] Invention of other manufacture approaches is the pattern which can pinpoint magnitude and ionizing-radiation bearing of the exposure axis on a metal plate with a high ionizing-radiation absorption coefficient at the time of attachment for a photographic subject like claim 16. Detailed printing of the photoresist is carried out. By exposure and etching the thickness of the metal version Said pattern is divided into two or more fields, and the above-mentioned object is attained by the manufacture approach of the test chart for ionizing-radiation photography assessment / amendment characterized by adjusting so that a different predetermined ionizing-radiation absorption coefficient for every field may be obtained, and forming the ionizing-radiation absorption film.

[0025] This ionizing-radiation absorption film is covered after said ionizing-radiation absorption film formation, and you may make it form the layer of the binder which enables attachment for a photographic subject.

[0026] Furthermore, invention of other approaches does not absorb ionizing radiation like claim 18. Or by adjusting at least one of the ionizing-radiation absorption coefficient of the metal included, a content, and the

thickness on a sheet with a low ionizing-radiation absorption coefficient The test chart which comes to form the ionizing-radiation absorption film by the pattern by which the ionizing-radiation absorption coefficient is made into predetermined specification, and magnitude and bearing of the exposure axis are pinpointed At least the source flank of ionizing radiation of the photographic subject in an ionizing-radiation exposure field is installed on the bed with which a photographic subject is laid. By evaluating the magnitude of said installed test chart, and the contrast ratio of an image based on the mass absorption coefficient and ionizing-radiation intensity distribution over the fixed source output of ionizing radiation beforehand inspected after the ionizing-radiation exposure The above-mentioned object is attained by the ionizing-radiation photography assessment / amendment approach characterized by specifying the location and magnitude of the organization and mass distribution in a photographic subject, and the affected part.

[0027]

[Embodiment of the Invention] The 1st example of the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing below.

[0028] The test chart 10 for roentgenography assessment / amendment concerning the 1st example of the gestalt of operation of this invention shown in drawing 1 and drawing 2 By the thickness from which the X linear absorption coefficient serves as predetermined specification in the processing side including a metal with high X linear absorption coefficient by using the transparence easily-adhesive PET film 12 as the sheet for substrates for example, X linear absorption coefficient is low or it does not absorb an X-ray And the X-ray absorption film 14 of the pattern with which magnitude and bearing of the exposure axis are pinpointed is formed, the adhesive layer 16 for enabling it to adhere that outside to the epidermis of a photographic subject (for example, body) further is formed, and this adhesive layer 16 is further covered with a release paper 18.

[0029] The flat-surface configuration is made into the shape of a ring, and said X-ray absorption film 14 is divided to four division fields 20A-20D whose central angles are 90 degrees.

[0030] He makes it thickness become thick gradually in this order, and is trying, as for these division fields 20A-20D, for X linear absorption coefficient to serve as 4 gradation gradually by this.

[0031] Moreover, inside the ring-like X-ray absorption film 14, transparency field 20E of the small-circle form which consists of an adhesive layer 16 and a PET film 12 is formed, and the test chart 10 is constituted as a whole from a field of X linear absorption coefficient of 5 gradation by this.

[0032] The metals with high X linear absorption coefficient contained in said X-ray absorption film 14 are lead, a bismuth, barium, tungstens, these compounds, or such mixture, and all mix a powder-like thing with a binder and carry out pattern printing of them on the PET film 12 as X-ray cutoff ink.

[0033] Or said metal powder is mixed to the binder which consists of a photo-setting resin, it considers as X-ray cutoff ink, light is irradiated from the light source for hardening after pattern printing, and it forms by stiffening this pattern.

[0034] As said binder, it constitutes from at least one resin among acrylic, an urethane system, a chlorination acetic-acid vinyl system, and a polyester system. Moreover, let the photo-setting resin as a binder be the urethane acrylate by which ultraviolet curing is carried out, for example, polyester acrylate, or such mixture.

[0035] The above metal powder, a binder, a solvent, and a P/V ratio are carried out as shown in the following table 1.

[0036]

[A table 1]



	x線遮断インキ組成/重量部			
	①	②	③	④
硫酸バリウム	40	40	56	50
塩酸ビコポリマー	8			
アクリル	10			
メラミン-エポキシ		15		
ポリエステル-ウレタン			20	
ウレタンアクリレート				25
ポリエステルアクリレート				20
ケトン系溶剤	41	44	23	
増感剤				4
シリコン	1	1	1	1
P/V比	2.2	2.7	2.8	1.0

[0037] Next, the manufacture approach of the above-mentioned test chart 10 is explained.

[0038] First, kneading formation of X-ray cutoff ink \*\* as shown in a table 1 from the ink SS for screen-stencil - the \*\* is carried out with 3 rolls.

[0039] Next, thickness prints at 110-micrometer film thickness to the processing side of the transparence easily-adhesive PET film (Toray Industries, Inc. make) which is 100 micrometers with the silk screen version (150 meshes of Dacron, product made from a MINOGU, Inc. loop formation) constituted from a pattern P1 shown in drawing 3 in 100 micrometers of resist thickness. The sign h1 of drawing 3 shows the part used as a null (hole).

[0040] In a laser focus displacement gage (KEYENCE Make) and the oven after checking with a DEJIMA tic indicator (Mitutoyo Corp. make), it dries for 1 hour and thickness and a paint film condition obtain 100 degrees C of patterns of thickness (90-100micro).

[0041] Next, the pattern P2 shown on this pattern P1 at drawing 4 is printed and dried in piles in the same procedure as the above. Furthermore, the patterns P3 and P4 shown in drawing 5 and drawing 6 are printed and dried in piles one by one similarly at said patterns P1 and P2. In addition, in drawing 4 -6, signs h2-h4 all show a null (hole).

[0042] Next, an adhesive layer 16 and the layer of a release paper 18 are formed in the X-ray absorption film 14 formed with these patterns P1-P4 by lamination and this by the lamination packer, finally a double-sided tape is extracted and processed into it by the pattern P5 shown at drawing 7 , and the chart seal S of the pattern shown in drawing 8 (condition except the PET film 12) and drawing 9 is obtained.

[0043] Two or more test charts 10 currently stuck by the adhesive layer 16 on the common release paper 18 will be formed in this chart seal S.

[0044] When printing a test chart in the ink using the binder which consists of UV hardening mold resin shown in \*\* of a table 1 Knead UV screen X-ray cutoff ink by the presentation of table 1\*\*, and a pattern P1 - a pattern P4 are printed in piles on the example and these conditions of a gestalt of said 1st operation. And for every pattern printing, with 120W metal halide lamp, ultraviolet rays are irradiated and are stiffened, and if eventually shown in drawing 8 and drawing 9 , the chart seal S of the same pattern will be obtained.

[0045] Using the test chart 10 in the 1st example of the gestalt of the above-mentioned implementation, as shown in drawing 10 , it installed in the nose head crowning of the patient 22 of fracture of nasal bone, and roentgenography was carried out on conditions (40kV of conditions of an X-ray tube, 5mA and 80kV, and 8mA). In an X-ray generator and 26, an X-ray beam and 28 show a bed and 30 shows [ the sign 24 of drawing 10 ] an X-ray film, respectively.

[0046] In addition, test charts 10B and 10C were installed also in the location which is not fogged to a patient 22 in the exposure field of the location and X-ray beam 26 which are fogged to the patient 22 of bed 28 top face.

[0047] As a result of carrying out roentgenography and developing negatives on the above conditions, it comes to be shown in drawing 11 . When the photographic density of the part corresponding to the test chart 10 of X-



ray film 30 is measured with a two-wave scanning densitometer, rather than conditions (40kV and 5mA) on conditions (80kV and 8mA) Although the photographic density of X-ray film 30 was high and each concentration phase of the division fields 20A-20D in a test chart 10 was able to be read on the conditions which are 80kV and 8mA On conditions (40kV and 5mA), photographic density was not able to distinguish a concentration phase below with a limit-of-detection value in the division fields 20C and 20D.

[0048] Although the 1st example of the gestalt of the above-mentioned implementation establishes two or more division fields 20A-20D in a test chart 10 This invention like the 2nd example of the gestalt of operation of this invention which is not limited to this and shown in drawing 12 (a PET film is a graphic display abbreviation) and drawing 13 The test chart 32 of the shape of a ring with uniform X linear absorption coefficient is formed in a circumferencial direction, and you may enable it to distinguish a direction by sticking two or more these on a photographic subject.

[0049] Next, the manufacture process of the test chart 32 roentgenography and for amendment concerning the 2nd example of the gestalt of this operation is explained. For example, it prints at 110-micrometer film thickness to the processing side of the transparence easily-adhesive PET film 12 with a thickness of 100micro with the silk screen version adjusted to 100 micrometers of resist thickness by the pattern shown in drawing 3 in the predetermined X-ray cutoff ink shown by \*\* in a table 1.

[0050] The X-ray absorption film 34 of the pattern which dries this 100 degrees C in oven for 1 hour, and is shown in drawing 12 of 90-100-micrometer thickness is obtained. Also when you use the X-ray cutoff ink shown by \*\* and \*\* of a table 1, suppose that it is the same.

[0051] A double-sided tape is stuck on the paint film side of this X-ray absorption film 34 by the lamination packer, an adhesive layer 16 and the layer of a release paper 18 are formed, it is extracted and processed by the pattern shown in drawing 7, and the chart seal S2 shown in drawing 12 and drawing 13 is obtained.

[0052] When this test chart 32 was installed in the nose head crowning of the patient 22 of fracture of nasal bone and carried out roentgenography on the same conditions as the above-mentioned like the above-mentioned, while gazing at soft tissue, by 40kV and 5mA, the chart pattern was also photoed vividly.

[0053] On conditions (80kV and 8mA), while gazing only at the osseous tissue, the chart pattern was also photoed thinly. Moreover, only in the naked eye, among X-ray cutoff ink \*\* in a table 1 - \*\*, although the chart pattern by the test chart of the X-ray cutoff ink of \*\* and \*\* came out highly, as for the chart photography condition by the difference of bulb conditions, it was [ the concentration of \*\* - \*\* ] this inclination.

[0054] Next, assessment / amendment process at the time of carrying out roentgenography using a test chart 10 is explained.

[0055] As shown in said drawing 10, along with a bed 28, test charts 10, 10B, and 10C are installed to the opposite hand of head 22A the X-ray tube side of a patient's 22 head, respectively in the field of X-ray beam 26, and a photograph is taken by 80kV of conditions of an X-ray tube, and 8mA.

[0056] As shown in the developed film 30 at drawing 11, chart pattern 36B by the side of a bed 28 is somewhat reflected more smallish from chart pattern 36A by the side of a bulb.

[0057] Under the present circumstances, if the depth of observation body tissue is presumed, the horizontal magnitude of an exact organization and the distance (location) from the chart pattern on a film can evaluate and amend.

[0058] Moreover, if an X-ray installs test chart 10C as control also in the location which does not pass a patient 22, the magnitude of the depth direction can be presumed in the organization which understands the patient 22, the X-ray absorbed amount of some the organizations, and the absorbed amount beforehand by making the calibration curve of the absorbed amount of a chart phase and an X-ray from the example of the gestalt of said 1st operation.

[0059] In addition, although each example of the gestalt of the above-mentioned implementation prints a pattern and forms a test chart in the ink containing metal impalpable powder, this invention should just be the test chart which adjusted thickness so that it may not be limited to this and X linear absorption coefficients might differ gradually.

[0060] Detailed printing is carried out at the shape of a pattern to which it follows, for example, a photoresist is made by specification of bearing of the exposure axis and magnitude on a metal plate with high X linear absorption coefficient, this pattern is controlled by the corrosion reinforcement of an etching reagent, etching time, and the count, and you may make it X linear absorption coefficients of the division field in a pattern differ gradually.

[0061] Moreover, the thickness of X line absorption each film is equal, and X linear absorption coefficient is adjusted by changing the class of metal contained, and a content, and you may make it the whole test chart

serve as thickness of homogeneity so that it may be explained below.

[0062] The 3rd example of the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing below.

[0063] The test chart 40 for roentgenography assessment / amendment concerning the 3rd example of the gestalt of operation of this invention shown in drawing 14 – drawing 16 Or it does not absorb an X-ray, X linear absorption coefficient is low, for example, uses the transparence easily-adhesive PET film 42 as the sheet for substrates. It is that to which X linear absorption coefficient made the X linear absorption coefficient predetermined specification with the metaled class and the content in the processing side including the high metal. And the X-ray absorption film 44 of the pattern with which magnitude and bearing of the exposure axis are pinpointed is formed in uniform thickness, the adhesive layer 46 for enabling it to adhere that outside to the epidermis of a photographic subject (for example, body) further is formed, and this adhesive layer 46 is further covered with a release paper 48.

[0064] The flat-surface configuration is made into the shape of a ring, and said X-ray absorption film 44 is divided to four division fields 50A–50D whose central angles are 90 degrees.

[0065] Two kinds are respectively chosen from four kinds of film, and the laminating of the total thickness is carried out so that it may become equal, and he is trying, as for these division fields 50A–50D, for X linear absorption coefficient to serve as 4 gradation gradually.

[0066] Moreover, inside the ring-like X-ray absorption film 44, transparency field 50E of the small-circle form which consists of an adhesive layer 46 and a PET film 42 is formed, a test chart 40 is constituted as a whole from a field of X linear absorption coefficient of 5 gradation by this, and periphery field 50F of the same film configuration as said high division field 50D of X linear absorption coefficient are further formed most in the periphery in the shape of a ring of it.

[0067] The metals with high X linear absorption coefficient contained in said X-ray absorption film 44 are lead, a bismuth, barium, tungstens, these compounds, or such mixture, and all mix a powder-like thing with a binder and carry out pattern printing of them on the PET film 42 as X-ray cutoff ink.

[0068] Or said metal powder is mixed to the binder which consists of a photo-setting resin, it considers as X-ray cutoff ink, light is irradiated from the light source for hardening after pattern printing, and it forms by stiffening this pattern.

[0069] As said binder, it constitutes from at least one resin among acrylic, an urethane system, a chlorination acetic-acid vinyl system, and a polyester system. Moreover, let the photo-setting resin as a binder be the urethane acrylate by which ultraviolet curing is carried out, for example, polyester acrylate, or such mixture.

[0070] The above metal powder, a binder, a solvent, and a P/V ratio are carried out as shown in the following table 2.

[0071]  
[A table 2]

	×線遮断インキ組成/重量部			
	①	②	③	④
シリカ粉末			21	6
タングステン粉末	84			61
タングステンカーバイト粉末		84		
アクリル樹脂			38	
メラミン-エポキシ樹脂	5	5		13
ケトン系溶剤	11	11	41	20
P/V比	16.8	16.8	0.6	5.1

[0072] Next, the manufacture approach of the above-mentioned test chart 40 is explained.

[0073] First, kneading formation of the X-ray cutoff ink \*\* shown in a table 2 from the ink SS for screen-stencil is carried out with 3 rolls.

[0074] Next, thickness prints at 75-micrometer film thickness to the processing side of the transparence easily-adhesive PET film (Toray Industries, Inc. make) 42 which is 100 micrometers by silk screen version (150 mesh [ of Dacron ], product made from MINOGU, Inc. loop formation) 52A constituted from a pattern Pa shown in

drawing 17 (A) in 65 micrometers of resist thickness. The sign H1 of drawing 17 (A) shows the null part by which ink is not imprinted.

[0075] Thickness and a paint film condition obtain the pattern P11 of thickness (55–65micro) as dried 100 degrees C in oven for 1 hour and indicated to be a laser focus displacement gage (KEYENCE Make) with the slash after the right in drawing 20 (A) after checking with a DEJIMA tic indicator (Mitutoyo Corp. make).

[0076] Next, by silk screen version 52B of the pattern Pb shown on the pattern P11 of said paint film at drawing 17 (B), X-ray cutoff ink \*\* in a table 2 is printed and dried in piles in the same procedure as the above with the pattern P12 of a dotted line as shown in drawing 20 (B), and the pattern (refer to drawing 20 (B)) of the uniform thickness whose whole is 55–65 micrometers is obtained.

[0077] In the case of this silk screen printing, since the inner skin of said pattern P11 will regulate the peripheral face of a pattern P12 and acts as shuttering, even if it carries out the so-called thick peak silk screen printing of the 65 micrometers of the above resist thickness, irregularity does not occur on that front face and it can form patterns P11 and P12 in uniform thickness.

[0078] By next, silk screen version 52C of the pattern Pc shown at drawing 18 (C) on the flat-tapped pattern P11 shown in drawing 20 (B), and P12 The procedure same by the pattern P13 shown in drawing 20 (C) with the slash of right going down in X-ray cutoff ink \*\* in a table 2 as the above, It prints and dries in piles by thickness, and 110–130 micrometers is obtained in the superposition section with patterns P11 and P12, and the pattern (refer to drawing 20 (C)) of the total 55–65-micrometer thickness is obtained in other parts. In addition, the null section H2 in the pattern Pc in drawing 18 (C) The null part by which ink is not imprinted is shown.

[0079] Next, by silk screen version 52D of Pattern Pd shown on said patterns P11 and P12 and P13 at drawing 18 (D), X-ray cutoff ink \*\* in a table 2 is printed and dried in piles by the same procedure as the above, and thickness with the pattern P14 as shown in drawing 20 (D) with a fracture slash, and the pattern of drawing 20 (D) is obtained.

[0080] Like the case where it is based on silk screen version 52B of said drawing 17 (B), as this silk screen printing embeds this into the part [ try ] whose paint film in patterns P11, P12, and P13 is the much more, it pushes in X-ray cutoff ink. Therefore, the front face of the pattern of drawing 20 (D) serves as uniform thickness except for a core.

[0081] Next, form an adhesive layer 46 and the layer of a release paper 48 in the X-ray absorption film 44 formed in the aforementioned procedure by lamination and this by the lamination packer, and, finally a double-sided tape is extracted and processed into it by the pattern Pe shown at drawing 19 . Each obtains the chart seal S3 of the pattern P15 shown by drawing 20 (E), and the pattern shown in drawing 21 (condition except the PET film 42), and drawing 22 as the whole.

[0082] Two or more test charts 40 currently stuck by the adhesive layer 46 on the common release paper 48 will be formed in this chart seal S3.

[0083] The inclination was the same, although the chart pattern was also vividly photoed by 4 gradation while gazing at soft tissue, and the chart pattern was also photoed somewhat thinly by 80kV and 8mA by 40kV of conditions of an X-ray tube, and 5mA while gazing only at the osseous tissue when the test chart 40 obtained above was used as the nose head crowning of the patient of fracture of nasal bone point arrival and carried out roentgenography to it.

[0084] In addition, when printing a test chart in the ink using the binder which consists of UV hardening mold resin, UV screen X-ray cutoff ink is kneaded, and it prints in piles by Pattern Pa – Pattern Pd by the example and these conditions of a gestalt of said operation, and for every pattern printing, with 120W metal halide lamp, ultraviolet rays are irradiated and are stiffened, and if eventually shown in drawing 21 and drawing 22 , the chart seal S3 of the same pattern will be obtained.

[0085] Moreover, although each of test charts in the example of the gestalt of each above-mentioned implementation, its manufacture approaches, and photography assessment / amendment approaches is the things about roentgenography, this invention is not limited to this and applied also about cases, such as an X-ray and a gamma ray which has ionization radioactivity similarly.

[0086] When said test chart 40 was stuck on the discoloration side of a gamma indicator / 2–10kGy (product made from ECHIGAMU), the gamma ray of 10kGy was irradiated and the chart seal 40 was removed, discoloration of 4 gradation was checked like the above.

[0087]

[Effect of the Invention] Since this invention was constituted as mentioned above and specification of the magnitude after – photography, a direction, and an ionizing-radiation absorption phase is made during photography on the same screen as a photographic subject at the time of ionizing-radiation photography, it has



the outstanding effectiveness that exact ionizing-radiation photography assessment and amendment can be carried out.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The top view showing the 1st example of the gestalt of operation of the test chart for roentgenography assessment / amendment concerning this invention

[Drawing 2] The expanded sectional view which meets the II-II line of drawing 1

[Drawing 3] The top view showing the pattern in the case of carrying out the overprint of the test chart

[Drawing 4] The top view showing the pattern in the case of carrying out the overprint of the test chart

[Drawing 5] The top view showing the pattern in the case of carrying out the overprint of the test chart

[Drawing 6] The top view showing the pattern in the case of carrying out the overprint of the test chart

[Drawing 7] The top view showing the cutting die used like a test chart formation fault

[Drawing 8] The top view showing the completed chart seal

[Drawing 9] This side elevation

[Drawing 10] The sketch front view showing the gestalt which carries out roentgenography of the patient using the above-mentioned test chart

[Drawing 11] The development film which carried out roentgenography of this patient

[Drawing 12] The 2nd of the gestalt of operation of this invention Top view showing the chart seal concerning an example

[Drawing 13] This side elevation

[Drawing 14] The top view showing the 3rd example of the gestalt of operation of the test chart for roentgenography assessment / amendment concerning this invention

[Drawing 15] The expanded sectional view which meets the XV-XV line of drawing 14

[Drawing 16] XVI-XVI of drawing 14 Expanded sectional view which meets a line

[Drawing 17] The top view showing the 1st time and the 2nd silk screen for printing in the case of carrying out the overprint of the test chart

[Drawing 18] The top view showing the 3rd time and the 4th silk screen for printing in the case of carrying out the overprint of the test chart

[Drawing 19] The top view showing the cutting die used like a test chart formation fault

[Drawing 20] The top view showing the printing pattern of the process which carries out the overprint of the test chart

[Drawing 21] The top view showing the completed chart seal

[Drawing 22] This side elevation

[Description of Notations]

10, 32, 40 -- Test chart

12 42 -- PET film

14, 34, 44 -- X-ray absorption film

16 46 -- Adhesive layer

18 48 -- Release paper

20A-20D, 50A-50D -- Division field

20E, 50E -- Transparency field

22 -- Patient

22A -- Head

24 -- X-ray generator

26 -- X-ray beam

28 -- Bed

30 -- X-ray film

36A, 36B -- Chart pattern

50F -- Periphery field

52A-50D -- Silk screen

P11-P14, Pa, Pb, Pc, Pd -- Pattern

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-323344

(43)公開日 平成10年(1998)12月8日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

A 6 1 B 6/00

G 0 1 N 23/04

識別記号

3 9 0

F I

A 6 1 B 6/00

G 0 1 N 23/04

3 9 0 A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-79290

(22)出願日 平成10年(1998)3月26日

(31)優先権主張番号 特願平9-75744

(32)優先日 平9(1997)3月27日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 越智 良太郎

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72)発明者 大塚 博

神奈川県横浜市緑区青砥町450番地 ザ・

インクテック株式会社内

(72)発明者 松尾 清

長野県松本市沢村一丁目14番29号

(74)代理人 弁理士 松山 圭佑 (外2名)

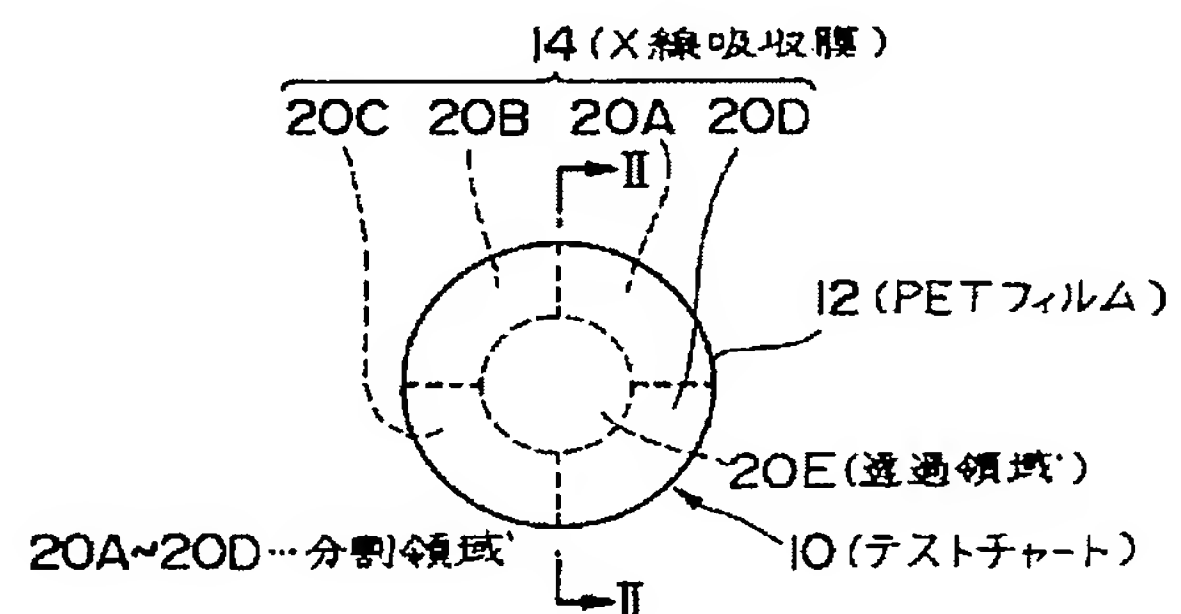
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電離放射線撮影評価・補正用テストチャート、その製造方法及び電離放射線撮影評価・補正方法

(57)【要約】

【課題】 X線等の電離放射線撮影の際に、被写体の特定位置に指標を残して、フィルムから得られた画像を補正する。

【解決手段】 X線吸収係数の高い金属微粉末を含むインキによって異なるパターンを重ねて印刷して、リング状のテストチャート10を形成する。テストチャート10は、円周方向に90°間隔で異なるX線吸収係数の分割領域20A~20Dと、中心の透過領域20Eからなり、5段階の階調を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電離放射線を吸収しない、又は、電離放射線吸収係数が低いシート上に、包含される金属の電離放射線吸収係数、含有量及び膜厚の少なくとも一つを調整することにより、その電離放射線吸収係数が所定規格とされ、且つ、大きさ及び撮影方向を特定できるパターンで電離放射線吸収膜を形成してなる電離放射線撮影評価・補正用テストチャート。

【請求項2】請求項1において、前記電離放射線吸収膜は、複数の異なるパターンの塗膜を積層して構成されたことを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャート。

【請求項3】請求項1又は2において、前記電離放射線吸収膜は、複数の領域に分割され、且つ、各分割領域が異なる電離放射線吸収係数となる塗膜により構成されたことを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャート。

【請求項4】請求項1、2又は3において、前記電離放射線吸収膜はリング状に形成され、該リングは円周方向に複数の領域に分割され、且つ、各領域毎に異なる電離放射線吸収係数となるようにされたことを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャート。

【請求項5】請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記パターンの外周縁に沿って、その内側の領域よりも電離放射線吸収係数の高い外周領域を形成したことを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャート。

【請求項6】請求項1乃至5のいずれかにおいて、前記電離放射線吸収膜の総厚を、全面でほぼ等しくしたことを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャート。

【請求項7】請求項1乃至5のいずれかにおいて、異なる領域毎に電離放射線吸収膜の膜厚を異ならせることにより異なる電離放射線吸収係数としたことを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャート。

【請求項8】請求項1乃至7のいずれかにおいて、前記電離放射線吸収膜を被って、被写体へのシート貼付用の粘着層を形成したことを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャート。

【請求項9】電離放射線吸収係数が高い金属粉末をバインダーと混練して形成されたインキにより、電離放射線を吸収しない、又は吸収係数が低いシート上に、被写体への貼着時に大きさ及び撮影方向を特定できるパターンで電離放射線吸収膜を印刷することを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャートの製造方法。

【請求項10】請求項9において、前記電離放射線吸収膜を印刷する際に、電離放射線を吸収しない、又は、吸収係数が比較的低い領域を形成することを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャートの製造方法。

【請求項11】請求項9又は10において、前記金属粉末は、鉛、ビスマス、バリウム、タングステン、各々の

化合物、これらの混合物のうちの少なくとも一つからなり、前記バインダーは、アクリル系、ウレタン系、塩化酢酸ビニール系、ポリエステル系のうち、少なくとも一つの樹脂からなることを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャートの製造方法。

【請求項12】請求項9又は10のいずれかにおいて、前記金属粉末は、鉛、ビスマス、バリウム、タングステン、各々の化合物、これらの混合物のうちの少なくとも一つからなり、前記バインダーは、光硬化性樹脂からなり、パターン印刷後に、硬化用光源から光を照射して、該パターンを硬化させることを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャートの製造方法。

【請求項13】請求項9乃至12のいずれかにおいて、前記金属粉末の種類、インキのP/V比、印刷膜厚さのうち、少なくとも一つを変更することにより電離放射線吸収膜の電離放射線吸収係数を調整することを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャートの製造方法。

【請求項14】請求項9乃至13のいずれかにおいて、前記電離放射線吸収膜を、複数の異なるパターンの薄膜を順次重ねて印刷し、異なる薄膜の同一積層数の複数の領域から形成して、領域毎の電離放射線吸収係数が異なり、且つ、各領域の総厚が等しくなるようにしたことを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャートの製造方法。

【請求項15】請求項9乃至13のいずれかにおいて、前記電離放射線吸収膜を、複数の異なるパターンの薄膜を順次重ねて印刷し、薄膜の積層数の異なる複数の領域から形成して、領域毎の電離放射線吸収係数が異なるようにしたことを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャートの製造方法。

【請求項16】電離放射線吸収係数が高い金属板上に、被写体への貼着時に大きさ、電離放射線撮影方向を特定できるパターンで、フォトレジストを微細印刷し、露光、エッチングにより金属版の厚さを、前記パターンが複数の領域に分割され、各領域毎に異なる所定の電離放射線吸収係数が得られるように調整して電離放射線吸収膜を形成することを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャートの製造方法。

【請求項17】請求項9乃至16のいずれかにおいて、前記電離放射線吸収膜を形成後、該電離放射線吸収膜を被って、被写体への貼着を可能とする粘着剤の層を形成することを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャートの製造方法。

【請求項18】電離放射線を吸収しない、又は、電離放射線吸収係数が低いシート上に、包含される金属の電離放射線吸収係数、含有量及び膜厚の少なくとも一つを調整することにより、その電離放射線吸収係数が所定規格とされ、且つ、大きさ及び撮影方向が特定されるパターンで電離放射線吸収膜を形成してなるテストチャート



を、電離放射線照射領域内での被写体の電離放射線源側部位及び被写体が載置されるベット上に添着し、電離放射線照射後に、予め検査した一定の電離放射線源出力に対する質量吸収係数と電離放射線強度分布をもとに、前記添着したテストチャートの大きさ及び画像のコントラスト比を評価することにより、被写体における組織と質量分布、患部の位置及び大きさを特定することを特徴とする電離放射線撮影評価・補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば医療の分野におけるX線撮影時、工業分野でγ線を利用して撮影する時等に、被写体あるいはその近傍領域で撮影された画像中に指標を残すと共に、該指標に基づいて、撮影画像から簡単に被写体の特定部位の位置と大きさを特定することができるようにした、電離放射線撮影評価・補正用テストチャート、その製造方法及び電離放射線撮影評価・補正方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の、この種のX線撮影評価・補正用テストチャートとしては、例えば特公昭62-53770号公報に開示されるように、X線透過性の良好な材質からなる基板に、形状がC字型又はO字型をなす金属箔性の複数個のテストピースを配設し、このテストピースの外形寸法を所定方向に順次段階的に異ならせ、更に、この異なったそれぞれの外形寸法のものに対応して、その厚さを順次段階的に異ならせたものを前記所定方向とは別方向に、前記基板上に配設してなるX線写真評価用テストチャートがある。前記テストピースの厚さの調整は、重ね合わせやエッチングで行い、これによりX線吸収係数を変化させている。

【0003】又、例えば特開昭61-248665号公報や、特開平5-329141号公報に開示されるものがある。

【0004】前者は、被写体をX線撮影する際に、写し込み装置によって、撮影年月日、被写体の氏名等に加えて、標準濃度チャートを写し込み、画像読取り後、そのチャートの情報に基づいてフィルムの特性曲線を算出するようにしたものである。

【0005】又後者は、被写体とX線検出器との間に標準ファントムを配置し、X線検出器を走査して測定したX線透過画像を用いて計算した標準ファントムの測定値を用い、正しい計算ができるように補正を行うX線診断装置及び補正方法である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のようなテストチャート、フィルム画像読取装置あるいはX線診断装置及び補正方法では、X線撮影下に、被写体の特定した位置を、患部近傍に指標として残すことが困難であり、又残したとしても、患部組織の異なる多岐のX線吸収特

性に対応して、X線撮影画像を評価・補正し、これによってX線撮影画像から患部の位置と大きさを特定することが困難であるという問題点があった。

【0007】この発明は、上記従来の問題点を解消すべく、なされたものであって、X線、γ線等の電離放射線撮影下に、被写体の特定した位置を患部近傍に指標として残し、且つこの指標が、患部組織の異なる多岐の電離放射線吸収特性に対応することができるようにした、電離放射線撮影評価・補正用テストチャート及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】又、このようなテストチャートを利用して、電離放射線撮影評価・補正をする方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、請求項1記載のように、電離放射線を吸収しない、又は、電離放射線吸収係数が低いシート上に、包含される金属の電離放射線吸収係数、含有量及び膜厚の少なくとも一つを調整することにより、その電離放射線吸収係数が所定規格とされ、且つ、大きさ及び撮影方向を特定できるパターンで電離放射線吸収膜を形成してなる電離放射線撮影評価・補正用テストチャートにより、上記目的を達成する。

【0010】前記放射線吸収膜を、複数の異なるパターンの塗膜を積層して構成してもよい。

【0011】前記電離放射線吸収膜が複数の領域に分割され、且つ、各分割領域が異なる電離放射線吸収係数となる塗膜により構成してもよい。

【0012】前記電離放射線吸収膜をリング状に形成し、該リングは円周方向に複数の領域に分割され、且つ、各領域毎に異なる電離放射線吸収係数となるようにしてもよい。

【0013】又、前記パターンの外周縁に沿って、その内側の領域よりも電離放射線吸収係数の高い外周領域を形成してもよい。

【0014】更に、前記電離放射線吸収膜の総厚を、全面でほぼ等しくしてもよい。

【0015】異なる領域毎に電離放射線吸収膜の膜厚を異ならせることにより異なる電離放射線吸収係数としてもよい。

【0016】前記電離放射線吸収膜を被って、被写体へのシート貼付用の粘着層を形成してもよい。

【0017】本方法発明は、請求項9記載のように、電離放射線吸収係数が高い金属粉末をバインダーと混練して形成されたインキにより、電離放射線を吸収しない、又は吸収係数が低いシート上に、被写体への貼着時に大きさ及び撮影方向を特定できるパターンで電離放射線吸収膜を印刷することを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャートの製造方法により、上記目的を達成するものである。

【0018】前記電離放射線吸収膜を印刷する際に、電

10

20

30

40

50

離放射線を吸収しない、又は、吸収係数が比較的低い領域を形成するようにしてもよい。

【0019】前記金属粉末を、鉛、ビスマス、バリウム、タングステン、各々の化合物、これらの混合物のうちの少なくとも1つから構成し、前記バインダーを、アクリル系、ウレタン系、塩化酢酸ビニール系、ポリエステル系のうち、少なくとも1つの樹脂から構成してもよい。

【0020】前記金属粉末を、鉛、ビスマス、バリウム、タングステン、各々の化合物、これらの混合物のうちの少なくとも1つから構成し、前記バインダーを、光硬化性樹脂から構成し、パターン印刷後に、硬化用光源から光を照射して、該パターンを硬化させるようにしてもよい。

【0021】前記金属粉末の種類、インキのP/V比、印刷膜厚さのうち、少なくとも1つにより該印刷膜の電離放射線吸収係数を調整するようにしてもよい。

【0022】前記電離放射線吸収膜を、複数の異なるパターンの薄膜を順次重ねて印刷し、異なる薄膜の同一積層数の複数の領域から形成して、領域毎の電離放射線吸収係数が異なり、且つ、各領域の総厚が等しくなるようにしてもよい。

【0023】前記電離放射線吸収膜を、複数の異なるパターンの薄膜を順次重ねて印刷し、薄膜の積層数の異なる複数の領域から形成して、領域毎の電離放射線吸収係数が異なるようにしてもよい。

【0024】他の製造方法の発明は、請求項16のように、電離放射線吸収係数が高い金属板上に、被写体への貼着時に大きさ、電離放射線撮影方向を特定できるパターンで、フォトレジストを微細印刷し、露光、エッチングにより金属版の厚さを、前記パターンが複数の領域に分割され、各領域毎に異なる所定の電離放射線吸収係数が得られるように調整して電離放射線吸収膜を形成することを特徴とする電離放射線撮影評価・補正用テストチャートの製造方法により、上記目的を達成するものである。

【0025】前記電離放射線吸収膜形成後、該電離放射線吸収膜を被って、被写体への貼着を可能とする粘着剤の層を形成するようにしてもよい。

【0026】更に他の方法の発明は、請求項18のように電離放射線を吸収しない、又は、電離放射線吸収係数が低いシート上に、包含される金属の電離放射線吸収係数、含有量及び膜厚の少なくとも一つを調整することにより、その電離放射線吸収係数が所定規格とされ、且つ、大きさ及び撮影方向が特定されるパターンで電離放射線吸収膜を形成してなるテストチャートを、電離放射線照射領域内での被写体の電離放射線源側部位及び被写体が載置されるベット上に添着し、電離放射線照射後に、予め検査した一定の電離放射線源出力に対する質量吸収係数と電離放射線強度分布をもとに、前記添着した

テストチャートの大きさ及び画像のコントラスト比を評価することにより、被写体における組織と質量分布、患部の位置及び大きさを特定することを特徴とする電離放射線撮影評価・補正方法により、上記目的を達成するものである。

【0027】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態の第1例を図面を参照して詳細に説明する。

【0028】図1及び図2に示される本発明の実施の形態の第1例にかかるX線撮影評価・補正用のテストチャート10は、X線を吸収しない、又はX線吸収係数が低い、例えば透明易接着PETフィルム12を基板用シートとして、その処理面にX線吸収係数が高い金属を含み、そのX線吸収係数が所定規格となる膜厚で、且つ大きさ及び撮影方向が特定されるパターンのX線吸収膜14を形成し、更にその外側を被写体（例えば人体）の表皮に粘着できるようにするための粘着層16を形成し、更にこの粘着層16を離型紙18によって被ったものである。

【0029】前記X線吸収膜14は、その平面形状がリング状とされ、中心角が90°の4つの分割領域20A～20Dに区画されている。

【0030】これら分割領域20A～20Dは、この順で膜厚が段階的に厚くなるようにされて、これにより、X線吸収係数が段階的に4階調となるようにされている。

【0031】又、リング状のX線吸収膜14の内側には、粘着層16及びPETフィルム12からなる小円形の透過領域20Eが形成され、これによって、テストチャート10は、全体として5階調のX線吸収係数の領域から構成されている。

【0032】前記X線吸収膜14に含まれるX線吸収係数が高い金属は、鉛、ビスマス、バリウム、タングステン、これらの化合物あるいはこれらの混合物であって、いずれも粉末状のものを、バインダーに混ぜてX線遮断インキとして、PETフィルム12上にパターン印刷する。

【0033】あるいは、前記金属粉末を、光硬化性樹脂からなるバインダーに混合してX線遮断インキとし、パターン印刷後に硬化用光源から光を照射して、該パターンを硬化させることにより形成する。

【0034】前記バインダーとしては、アクリル系、ウレタン系、塩化酢酸ビニール系、ポリエステル系のうち、少なくとも1つの樹脂から構成する。又、バインダーとしての光硬化性樹脂は、例えば紫外線硬化されるウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレートあるいはこれらの混合物とする。

【0035】上記のような金属粉末、バインダー、溶剤、P/V比は、例えば次の表1のようにする。

【0036】

【表1】

	X線遮断インキ組成/重量部			
	①	②	③	④
硫酸バリウム	40	40	56	50
塩酸ビコポリマー	8			
アクリル	10			
メラミン-エポキシ		15		
ポリエステル-ウレタン			20	
ウレタンアクリレート				25
ポリエステルアクリレート				20
ケトン系溶剤	41	44	23	
増感剤				4
シリコン	1	1	1	1
P/V比	2.2	2.7	2.8	1.0

【0037】次に、上記テストチャート10の製造方法について説明する。

【0038】まず、スクリーン印刷用インキSSから表1に示されるような、X線遮断インキ①～③を、3本ロールで混練形成する。

【0039】次に、図3に示されるパターンP1で、レジスト厚100μmに構成したシルクスクリーン版（テトロン150メッシュ、株式会社ミノグループ製）で、厚さが100μmの透明易接着PETフィルム（東レ株式会社製）の処理面に、110μmの塗膜厚に印刷する。図3の符号h1は、空白（孔）となる部分を示す。

【0040】膜厚及び塗膜状態は、レーザフォーカス変位計（株式会社キーエンス製）と、デジマチックインジケータ（ミットヨ株式会社製）で確認の上、オーブンで100℃、1時間乾燥し、90～100μmの膜厚のパターンを得る。

【0041】次に、このパターンP1上に図4に示されるパターンP2を前記と同様の手順で重ねて印刷・乾燥する。更に同様に、図5及び図6に示されるパターンP3、P4を、前記パターンP1、P2に順次重ねて印刷・乾燥する。なお、図4～6において符号h2～h4はいずれも空白（孔）を示す。

【0042】次に、これらパターンP1～P4によって形成されたX線吸収膜14に、両面テープをラミネーションバッカーで貼り合わせ、これによって粘着層16及び離型紙18の層を形成し、最後に、図7に示されるパターンP5で抜き加工して、図8（PETフィルム12を除いた状態）、図9に示されるパターンのチャートシールSを得る。

【0043】このチャートシールSには、共通の離型紙18上に粘着層16によって貼り付けられている複数の

テストチャート10が形成されていることになる。

【0044】表1の④に示される、UV硬化型樹脂からなるバインダーを用いたインキによりテストチャートを印刷する場合は、表1④の組成でUVスクリーンX線遮断インキを混練し、前記第1の実施の形態の例と同条件でパターンP1～パターンP4を重ねて印刷し、且つ各パターン印刷毎に120Wメタルハライドランプによって紫外線を照射して硬化させ、最終的に図8及び図9に示されると同様のパターンのチャートシールSを得る。

【0045】上記実施の形態の第1例におけるテストチャート10を用いて、図10に示されるように、鼻骨骨折の患者22の鼻頭頂部に添着し、X線管球の条件40KV、5mA及び80KV、8mAの条件でX線撮影した。図10の符号24はX線発生器、26はX線ビーム、28はベッド、30はX線フィルムをそれぞれ示す。

【0046】なお、ベット28上面の、患者22にかぶる位置及びX線ビーム26の照射領域内で患者22にかぶらない位置にもテストチャート10B、10Cを添着した。

【0047】上記のような条件でX線撮影し、現像した結果、図11に示されるようになり、X線フィルム30の、テストチャート10に対応する部分の黒化度を2波長スキャニングデンシトメータで測定したところ、40KV、5mAの条件よりも80KV、8mAの条件で、X線フィルム30の黒化度が高く、80KV、8mAの条件では、テストチャート10における分割領域20A～20Dの各濃度段階を読み取ることができたが、40KV、5mAの条件では、分割領域20C、20Dにおいて黒化度が検出限界値以下で、濃度段階を判別することができなかった。



【0048】上記実施の形態の第1例は、テストチャート10に複数の分割領域20A～20Dを設けたものであるが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば図12（PETフィルムは図示省略）、図13に示される本発明の実施の形態の第2例のように、円周方向にX線吸収係数が均一なリング状のテストチャート32を設け、これらを、被写体に複数貼着することによって方向が判別できるようにしてもよい。

【0049】次に、この実施の形態の第2例に係るX線撮影・補正用のテストチャート32の製造過程について説明する。例えば、表1において①で示される所定のX線遮断インキにより、図3に示されるパターンで、レジスト厚100 $\mu$ mに調整したシルクスクリーン版で100 $\mu$ mの厚さの透明易接着PETフィルム12の処理面に、110 $\mu$ mの塗膜厚に印刷する。

【0050】これを、オーブンで100℃、1時間乾燥して90～100 $\mu$ mの膜厚の、図12に示されるパターンのX線吸収膜34を得る。表1の②及び③で示されるX線遮断インキを用いる場合も同様とする。

【0051】このX線吸収膜34の塗膜面に両面テープをラミネーションバックカーで貼り合わせて、粘着層16及び離型紙18の層を形成し、図7に示されるパターンで抜き加工して、図12及び図13に示されるチャートシールS2を得る。

【0052】このテストチャート32を、前述と同様に、鼻骨骨折の患者22の鼻頭頂部に添着し、前述と同様の条件でX線撮影したところ、40KV、5mAでは軟部組織が観察されると共に、チャートパターンも鮮明に撮影されていた。

【0053】80KV、8mAの条件では、骨組織のみ観察されると共に、チャートパターンも薄く撮影された。又、肉眼だけでは、表1におけるX線遮断インキ①～③のうち、②及び③のX線遮断インキのテストチャートによるチャートパターンが濃度が高く出たが、管球条件の差によるチャート撮影状態は、①～③も同傾向であった。

【0054】次に、テストチャート10を用いてX線撮影した場合の評価・補正過程について説明する。

【0055】前記図10に示されるように、患者22の頭部のX線管球側と、X線ビーム26の領域内でベッド28に沿って、頭部22Aの反対側にそれぞれテストチャート10、10B、10Cを添着し、X線管球の条件80KV、8mAで撮影する。

【0056】現像されたフィルム30には、図11に示されるように、管球側のチャートパターン36Aより、ベッド28側のチャートパターン36Bが多少小さめに写る。

【0057】この際、観察体組織の深さが推定されれば、正確な組織の水平方向の大きさとフィルム上のチャートパターンからの距離（位置）が評価・補正できる。

【0058】又、コントロールとして、X線が患者22を通過しない位置にもテストチャート10Cを添着すると、予め、前記第1の実施の形態の例でチャート段階とX線の吸収量の検量線を作ることによって、患者22やその一部の組織のX線吸収量や吸収量の分かっている組織では、深さ方向の大きさが推定できる。

【0059】なお、上記実施の形態の例は、いずれも金属微粉末を含むインキにより、パターンを印刷してテストチャートを形成したものであるが、本発明はこれに限定されるものでなく、X線吸収係数が段階的に異なるように膜厚を調整したテストチャートであればよい。

【0060】従って、例えば、X線吸収係数が高い金属板上にフォトリソを、撮影方向及び大きさの特定ができるパターン状に微細印刷し、該パターンを、エッチング液の腐食強度、エッチング時間、及び回数で制御して、パターンにおける分割領域のX線吸収係数が段階的に異なるようにしてもよい。

【0061】又、次に説明されるように、各X線吸収膜の膜厚は等しく、X線吸収係数は、含まれる金属の種類、含有量を変えることによって調整し、テストチャート全体が均一の厚さとなるようにしてもよい。

【0062】以下本発明の実施の形態の第3例を図面を参照して詳細に説明する。

【0063】図14～図16に示される本発明の実施の形態の第3例にかかるX線撮影評価・補正用のテストチャート40は、X線を吸収しない、又はX線吸収係数が低い、例えば透明易接着PETフィルム42を基板用シートとして、その処理面にX線吸収係数が高い金属を含み、そのX線吸収係数を、金属の種類、含有量により所定規格としたもので、且つ大きさ及び撮影方向が特定されるパターンのX線吸収膜44を均一な厚さに形成し、更にその外側を被写体（例えば人体）の表皮に粘着できるようにするための粘着層46を形成し、更にこの粘着層46を離型紙48によって被ったものである。

【0064】前記X線吸収膜44は、その平面形状がリング状とされ、中心角が90°の4つの分割領域50A～50Dに区画されている。

【0065】これら分割領域50A～50Dは、総膜厚が等しくなるように、各々4種類の膜から2種類を選択して積層されて、X線吸収係数が段階的に4階調となるようにされている。

【0066】又、リング状のX線吸収膜44の内側には、粘着層46及びPETフィルム42からなる小円形の透過領域50Eが形成され、これによって、テストチャート40は、全体として5階調のX線吸収係数の領域から構成され、更に、外周には前記最もX線吸収係数の高い分割領域50Dと同一の膜構成の外周領域50Fがリング状に形成されている。

【0067】前記X線吸収膜44に含まれるX線吸収係数が高い金属は、鉛、ビスマス、バリウム、タングステ



ン、これらの化合物あるいはこれらの混合物であって、いずれも粉末状のものを、バインダーに混ぜてX線遮断インキとして、PETフィルム42上にパターン印刷する。

【0068】あるいは、前記金属粉末を、光硬化性樹脂からなるバインダーに混合してX線遮断インキとし、パターン印刷後に硬化用光源から光を照射して、該パターンを硬化させることにより形成する。

【0069】前記バインダーとしては、アクリル系、ウ\*

\*レタン系、塩化酢酸ビニール系、ポリエステル系のうち、少なくとも1つの樹脂から構成する。又、バインダーとしての光硬化性樹脂は、例えば紫外線硬化されるウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレートあるいはこれらの混合物とする。

【0070】上記のような金属粉末、バインダー、溶剤、P/V比は、例えば次の表2のようにする。

【0071】

【表2】

	X線遮断インキ組成/重量部			
	①	②	③	④
シリカ粉末			21	6
タングステン粉末	84			61
タングステンカーバイト粉末		84		
アクリル樹脂			38	
メラミン-エポキシ樹脂	5	5		13
ケトン系溶剤	11	11	41	20
P/V比	16.8	16.8	0.6	5.1

【0072】次に、上記テストチャート40の製造方法について説明する。

【0073】まず、スクリーン印刷用インキSSから表2に示されるX線遮断インキ①を、3本ロールで混練形成する。

【0074】次に、図17(A)に示されるパターンPaで、レジスト厚65 $\mu$ mに構成したシルクスクリーン版(テトロン150メッシュ、株式会社ミノグループ製)52Aで、厚さが100 $\mu$ mの透明易接着PETフィルム(東レ株式会社製)42の処理面に、75 $\mu$ mの塗膜厚に印刷する。図17(A)の符号H1は、インキが転写されない空白部分を示す。

【0075】膜厚及び塗膜状態は、レーザフォーカス変位計(株式会社キーエンス製)と、デジマチックインジケータ(ミットヨ株式会社製)で確認の上、オーブンで100℃、1時間乾燥し、図20(A)において右上りの斜線で示されるような55~65 $\mu$ mの膜厚のパターンP11を得る。

【0076】次に、前記塗膜のパターンP11上に、図17(B)に示されるパターンPbのシルクスクリーン版52Bにより、表2におけるX線遮断インキ③を、図20(B)に示されるような点線のパターンP12で前記と同様の手順で重ねて印刷・乾燥して、全体が55~65 $\mu$ mの均一な膜厚のパターン(図20(B)参照)を得る。

【0077】このシルクスクリーン印刷の際に、前記パターンP11の内周面は、パターンP12の外周面を規制することになり、型枠として作用するので、上記のような、レジスト厚65 $\mu$ mの、いわゆる厚盛りシルクス

クリーン印刷をしても、その表面に凹凸が発生することがなく、パターンP11とP12を均一な厚さに形成することができる。

【0078】次に、図20(B)に示される面一なパターンP11、P12上に、図18(C)に示されるパターンPcのシルクスクリーン版52Cにより、表2におけるX線遮断インキ④を、図20(C)に右下りの斜線で示されるパターンP13で前記と同様の手順、厚さで重ねて印刷・乾燥し、パターンP11、P12との重ね合わせ部で110~130 $\mu$ m、他の部分で55~65 $\mu$ mの総膜厚のパターン(図20(C)参照)を得る。なお、図18(C)でのパターンPc内の空白部H2はインキが転写されない空白部分を示す。

【0079】次に、前記パターンP11、P12、P13上に、図18(D)に示される、パターンPdのシルクスクリーン版52Dにより、表2におけるX線遮断インキ④を、図20(D)に破断斜線で示されるようなパターンP14で前記と同様の手順、厚さで重ねて印刷・乾燥し、図20(D)のパターンを得る。

【0080】このシルクスクリーン印刷は、前記図17(B)のシルクスクリーン版52Bによる場合と同様に、パターンP11、P12、P13における塗膜が一層のみの部分にこれを埋め込むようにしてX線遮断インキを押し込む。従って、図20(D)のパターンの表面は、中心部を除き均一な厚さとなる。

【0081】次に、前記の手順で形成されたX線吸収膜44に、両面テープをラミネーションバックカーで貼り合わせ、これによって粘着層46及び離型紙48の層を形成し、最後に、図19に示されるパターンPeで抜き加

30

40

50

工して、各々は図20(E)で示されるパターンP15、全体としては図21(PETフィルム42を除いた状態)、図22に示されるパターンのチャートシールS3を得る。

【0082】このチャートシールS3には、共通の離型紙48上に粘着層46によって貼り付けられている複数のテストチャート40が形成されていることになる。

【0083】上記で得たテストチャート40を鼻骨骨折の患者の鼻頭頂部に点着し、X線撮影したところ、X線管球の条件40KV、5mAでは軟部組織が観察され、80KV、8mAでは骨組織のみ観察されると共に、チャートパターンも4階調に鮮明に撮影され、チャートパターンも少し薄く撮影されたが、傾向は同じであった。

【0084】なお、UV硬化型樹脂からなるバインダーを用いたインキによりテストチャートを印刷する場合は、UVスクリーンX線遮断インキを混練し、前記実施の形態の例と同条件でパターンPa～パターンPdで重ねて印刷し、且つ各パターン印刷毎に120Wメタルハライドランプによって紫外線を照射して硬化させ、最終的に図21及び図22に示されると同様のパターンのチャートシールS3を得る。

【0085】又、上記各実施の形態の例におけるテストチャート、その製造方法及び撮影評価・補正方法は、いずれもX線撮影についてのものであるが、本発明はこれに限定されるものでなく、X線と同様に電離放射線の有るガンマ線等の場合についても適用されるものである。

【0086】前記テストチャート40をガンマイニングケーター/2-10kGy(エチガム社製)の変色面上に貼り、10kGyのγ線を照射し、チャートシール40を外したところ、前記と同様に4階調の変色が確認された。

【0087】

【発明の効果】本発明は上記のように構成したので、電離放射線撮影時に、被写体と同一画面に、撮影中・撮影後の大きさ、方向及び電離放射線吸収段階の特定ができるので、正確な電離放射線撮影評価・補正をすることができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るX線撮影評価・補正用テストチャートの実施の形態の第1例を示す平面図

【図2】図1のII-II線に沿う拡大断面図

【図3】テストチャートを重ね印刷する場合のパターンを示す平面図

【図4】テストチャートを重ね印刷する場合のパターンを示す平面図

【図5】テストチャートを重ね印刷する場合のパターンを示す平面図

【図6】テストチャートを重ね印刷する場合のパターンを示す平面図

【図7】テストチャート形成過程で用いる抜き型を示す平面図

【図8】完成したチャートシールを示す平面図

【図9】同側面図

【図10】上記テストチャートを用いて患者をX線撮影する形態を示す略示正面図

【図11】同患者をX線撮影した現像フィルム

【図12】本発明の実施の形態の第2例に係るチャートシールを示す平面図

【図13】同側面図

【図14】本発明に係るX線撮影評価・補正用テストチャートの実施の形態の第3例を示す平面図

【図15】図14のXV-XV線に沿う拡大断面図

【図16】図14のXVI-XVI線に沿う拡大断面図

【図17】テストチャートを重ね印刷する場合の1回目及び2回目の印刷用シルクスクリーンを示す平面図

【図18】テストチャートを重ね印刷する場合の3回目及び4回目の印刷用シルクスクリーンを示す平面図

【図19】テストチャート形成過程で用いる抜き型を示す平面図

【図20】テストチャートを重ね印刷していく過程の印刷パターンを示す平面図

【図21】完成したチャートシールを示す平面図

【図22】同側面図

【符号の説明】

10、32、40…テストチャート

12、42…PETフィルム

14、34、44…X線吸収膜

16、46…粘着層

18、48…離型紙

20A～20D、50A～50D…分割領域

20E、50E…透過領域

22…患者

22A…頭部

24…X線発生器

26…X線ビーム

28…ベッド

30…X線フィルム

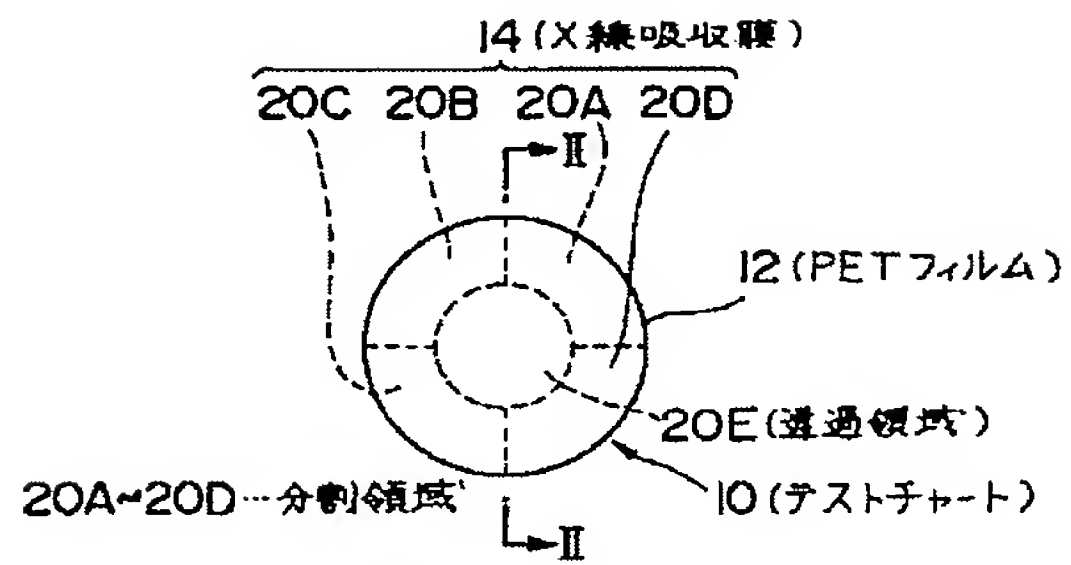
36A、36B…チャートパターン

50F…外周領域

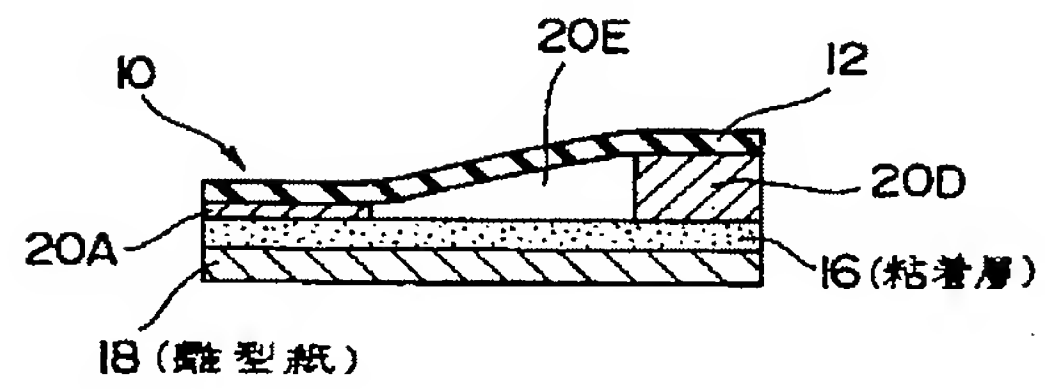
52A～50D…シルクスクリーン

P11～P14、Pa、Pb、Pc、Pd…パターン

【図1】



【図2】

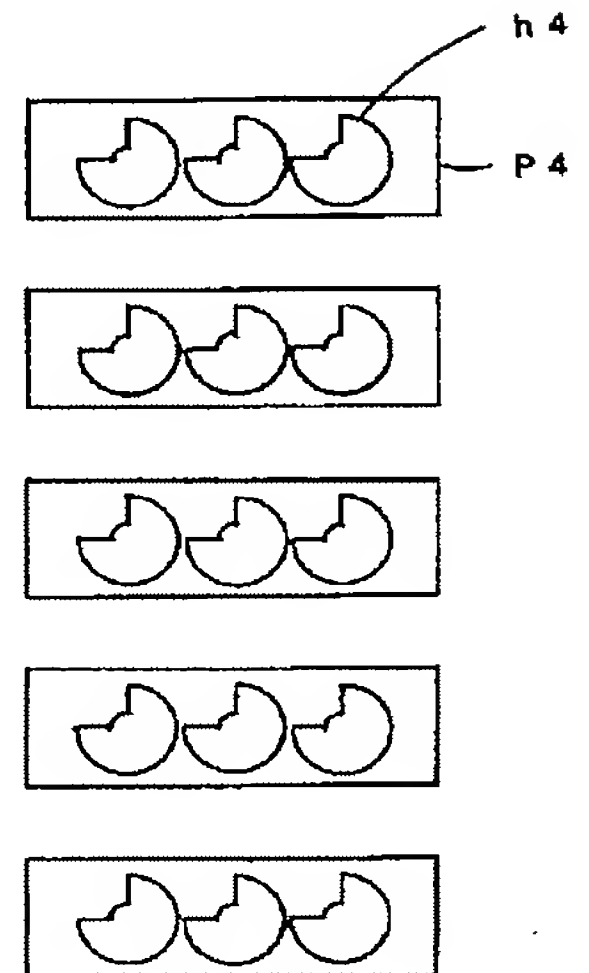
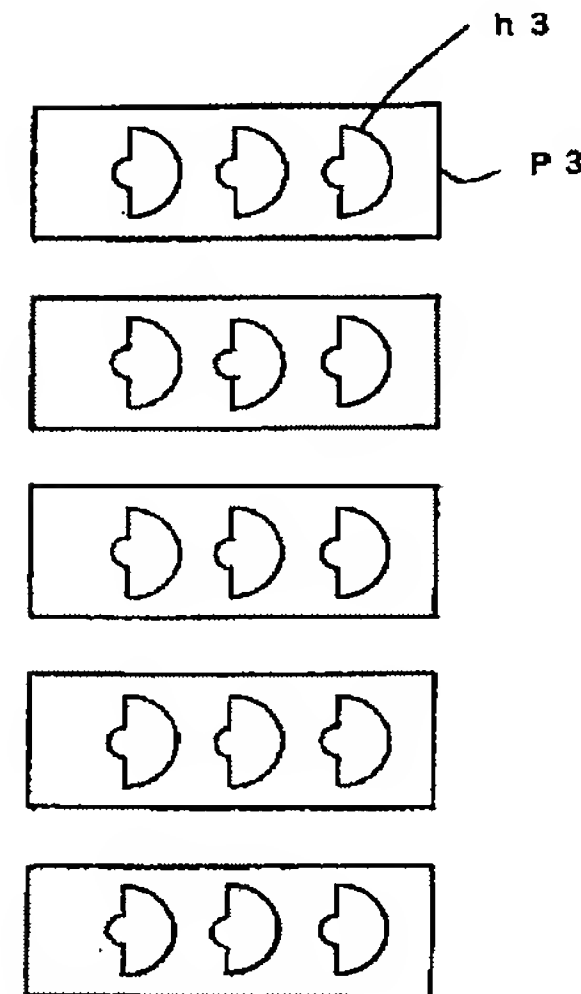
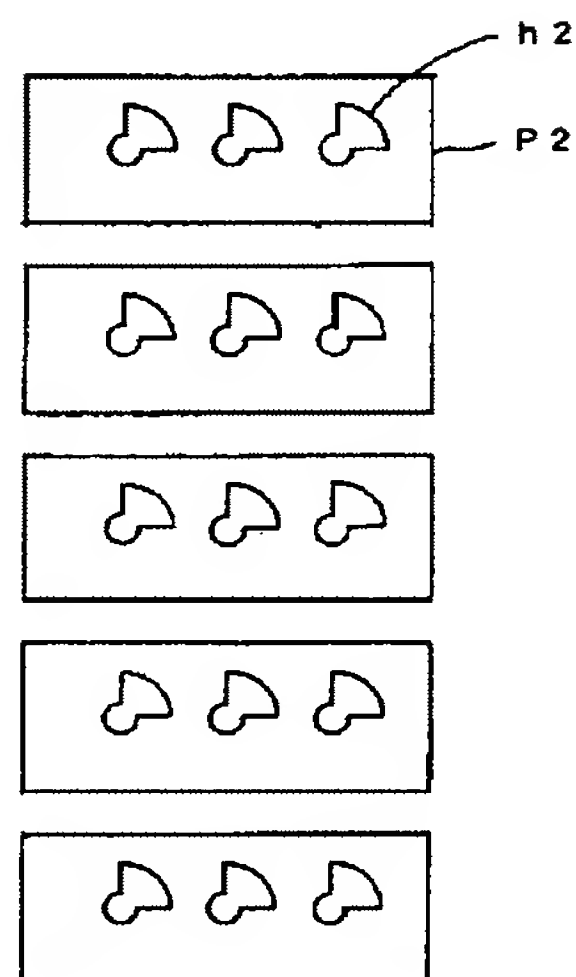
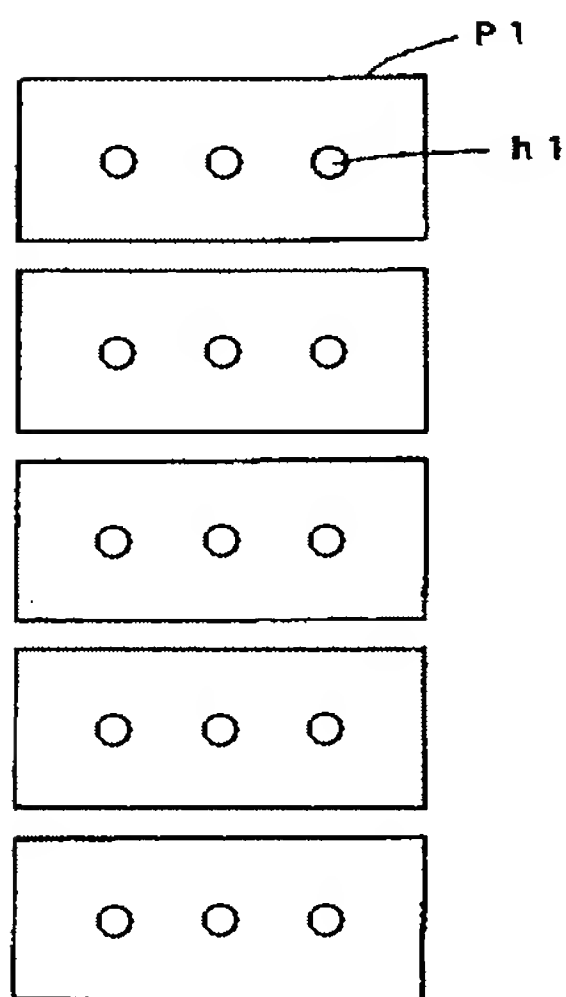


【図5】

【図6】

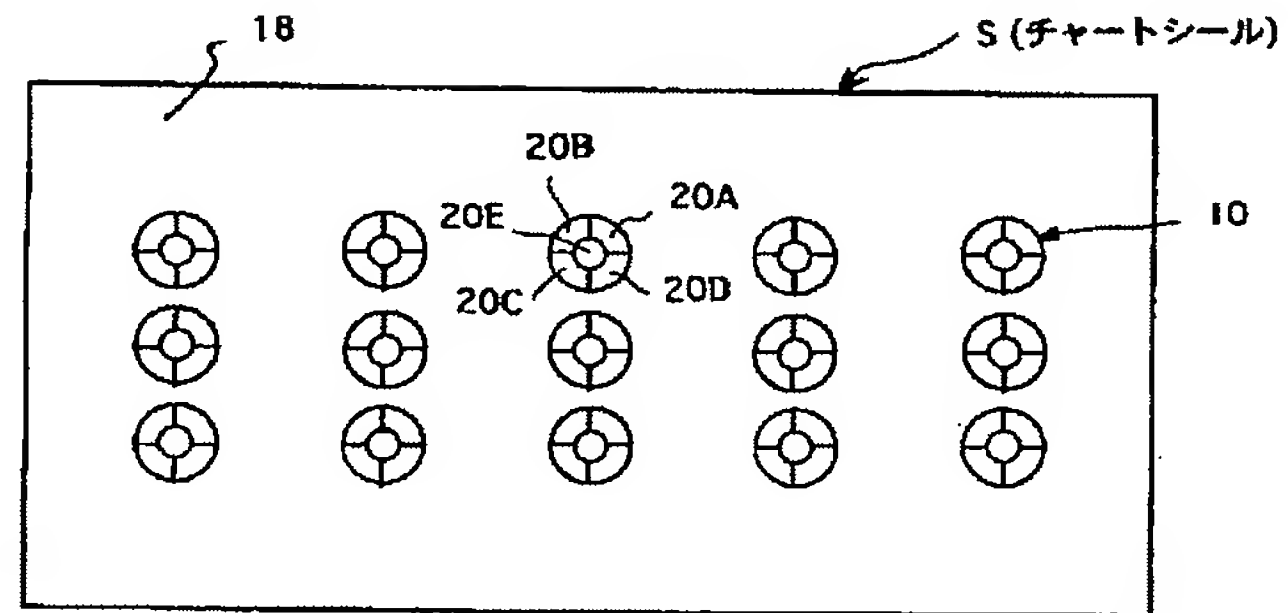
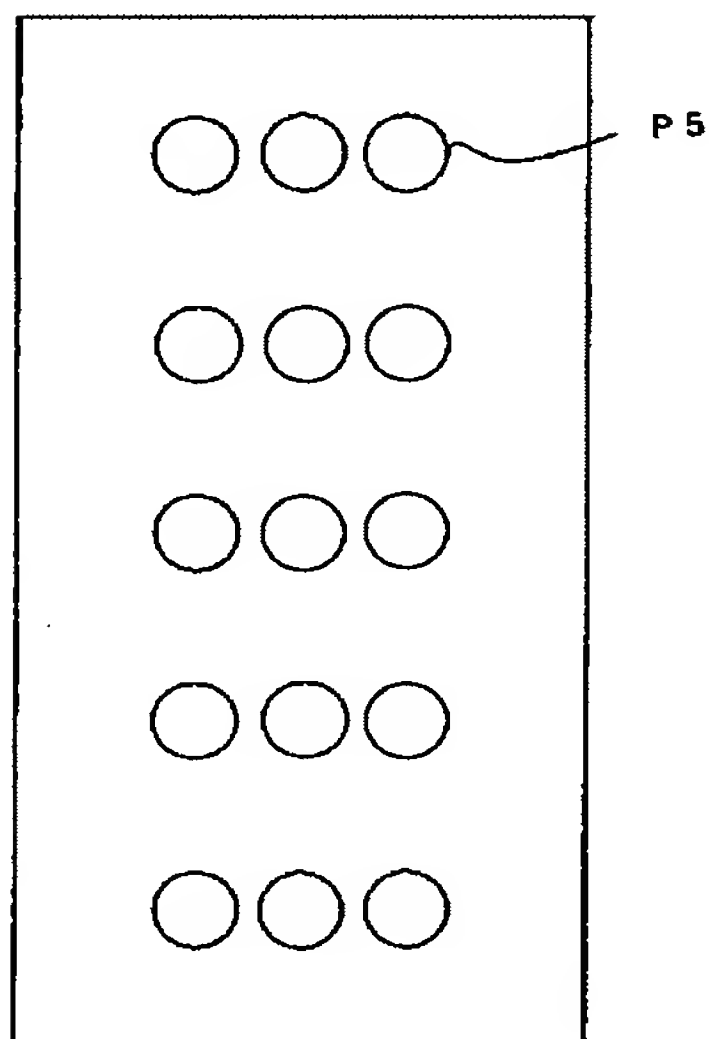
【図3】

【図4】

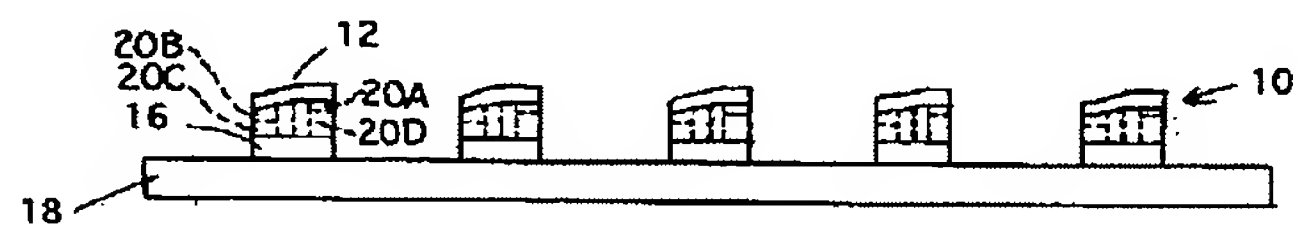


【図7】

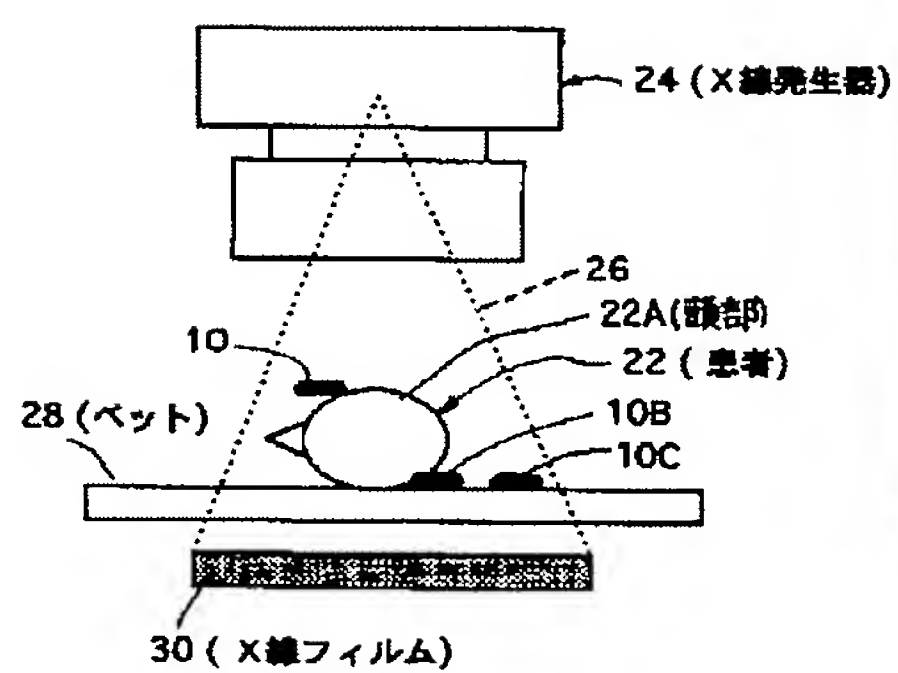
【図8】



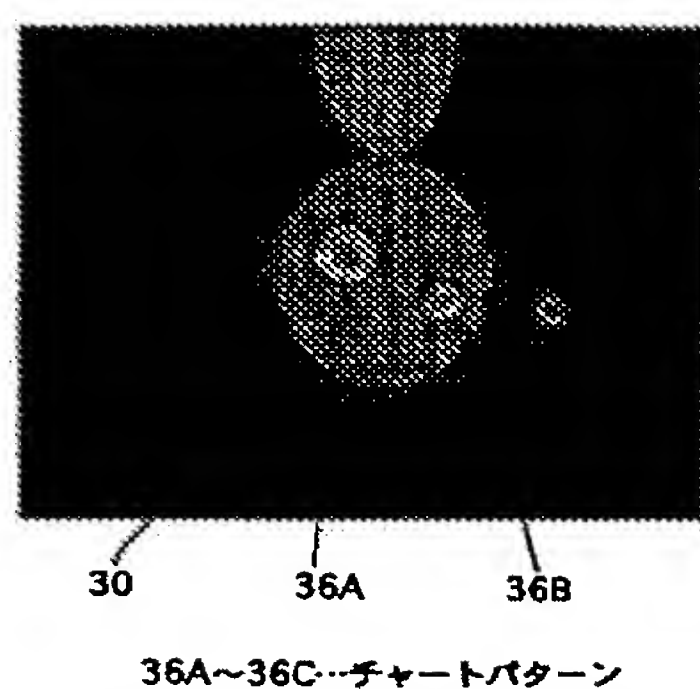
【図9】



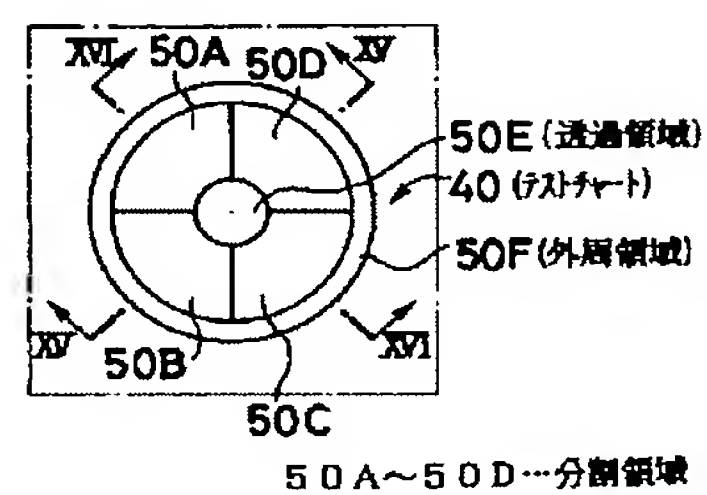
【図10】



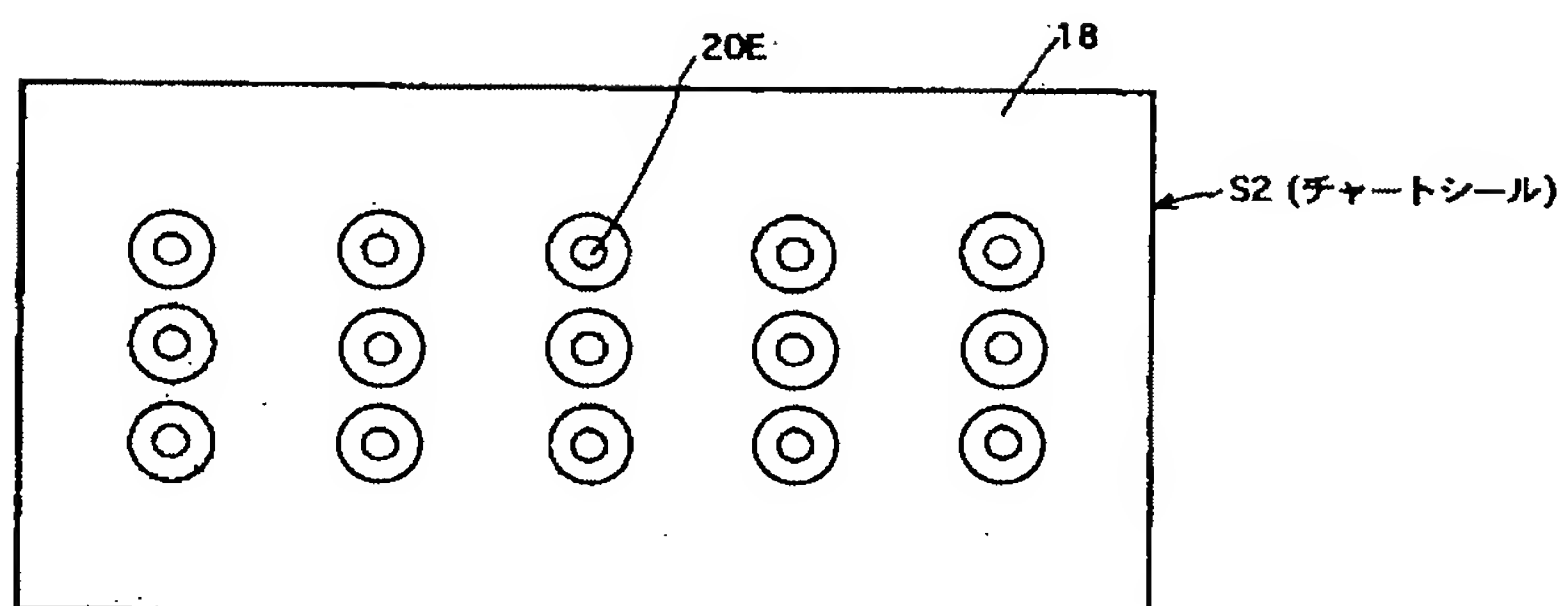
【図11】



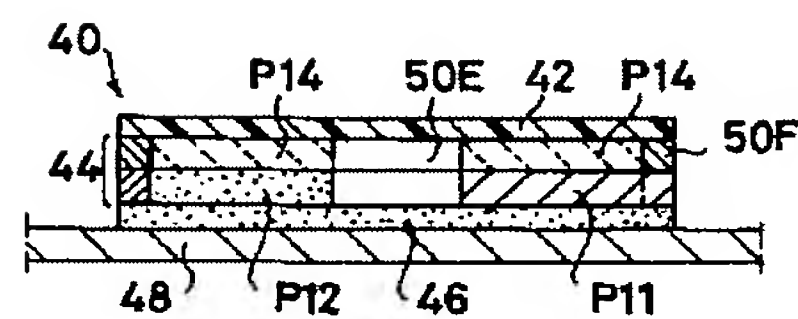
【図14】



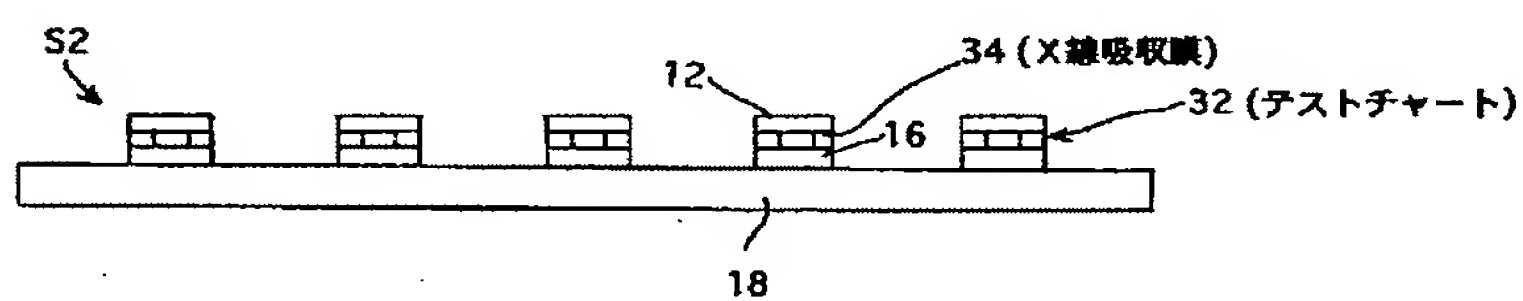
【図12】



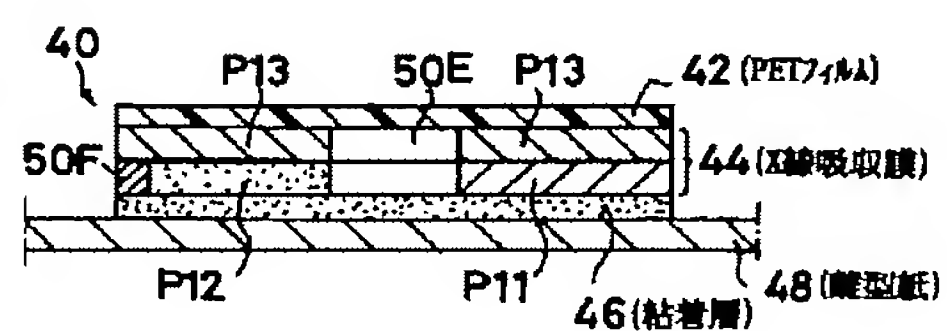
【図16】



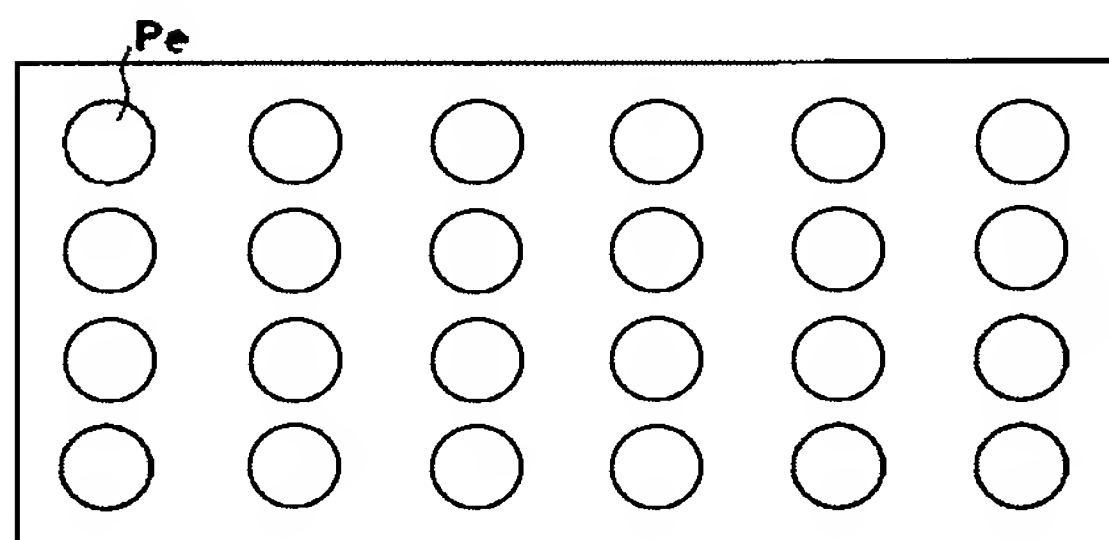
【図13】



【図15】

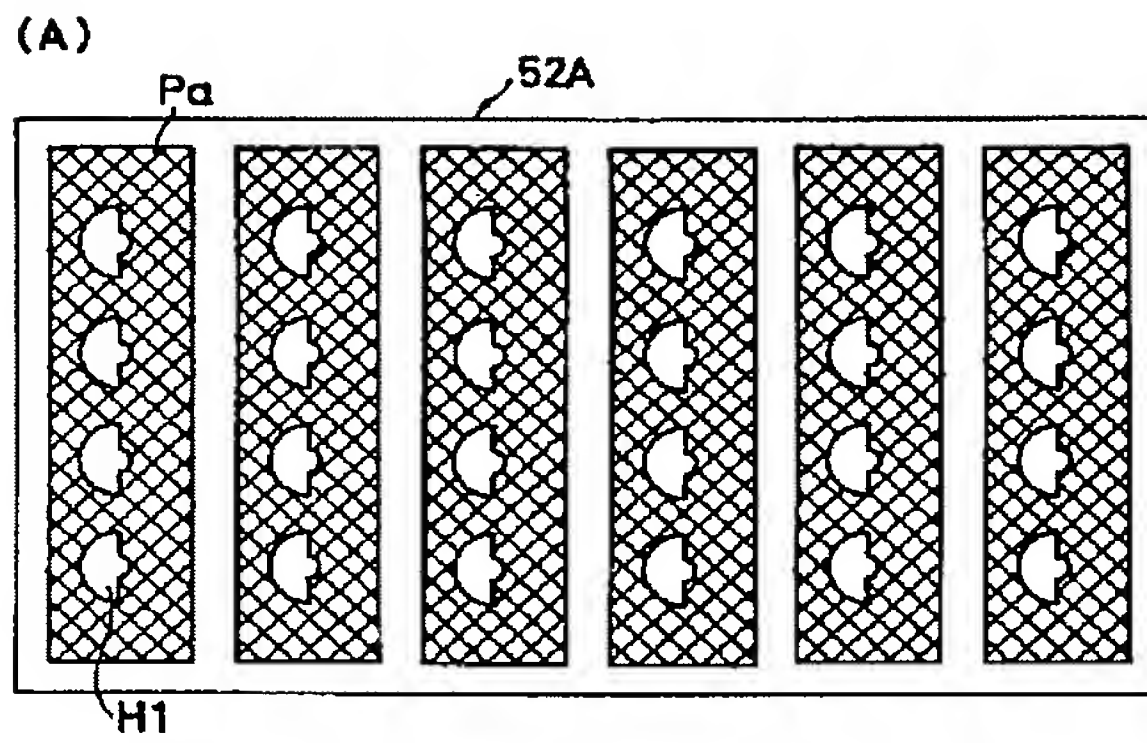


【図19】

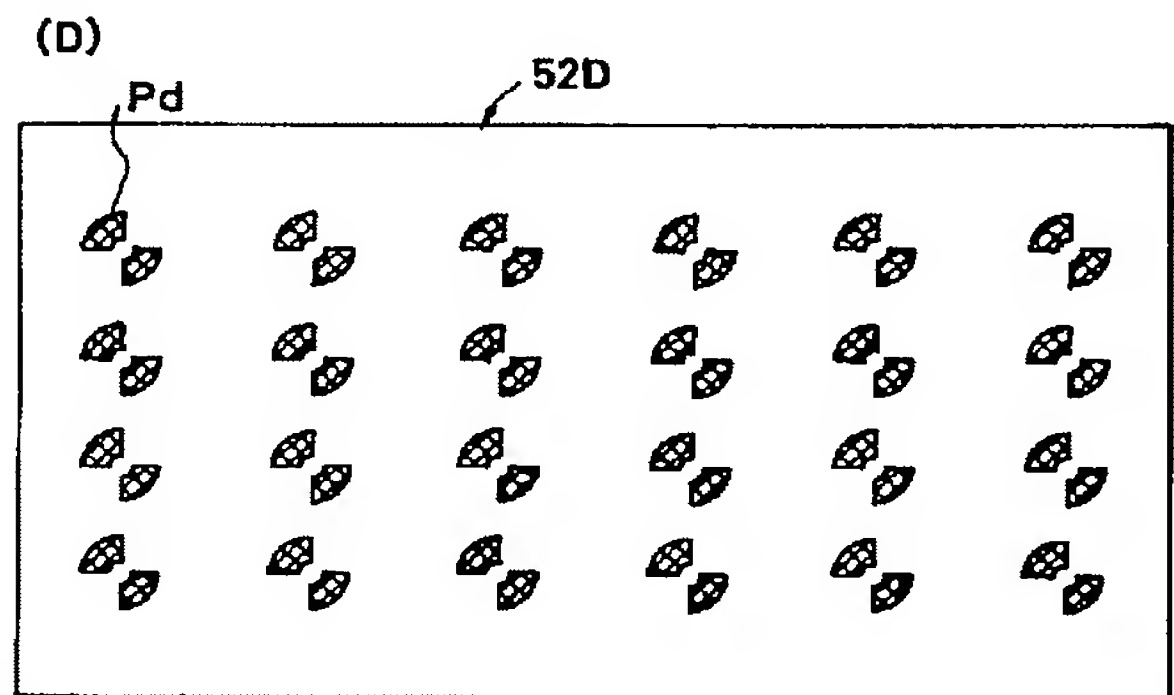
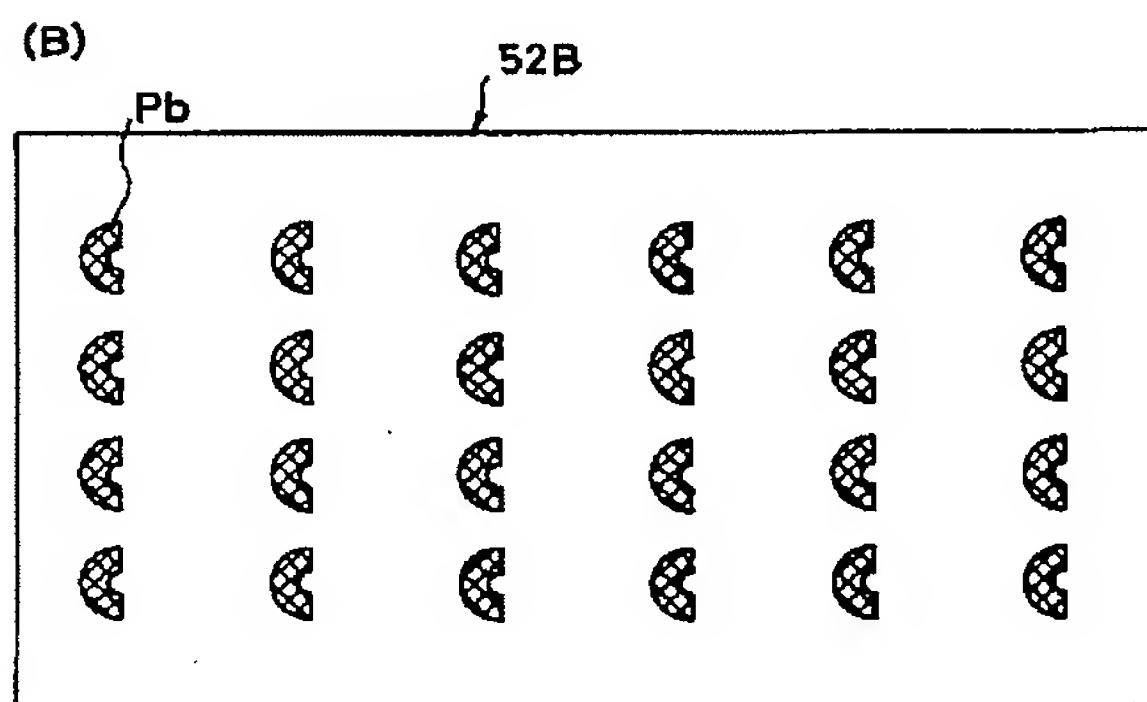
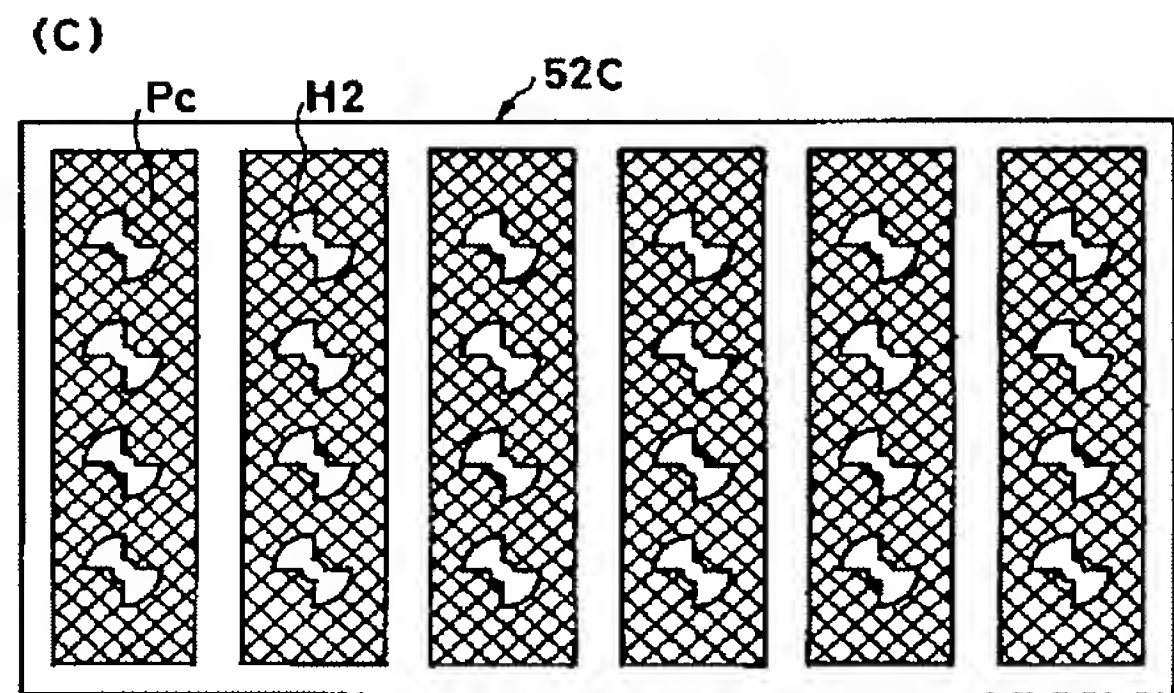




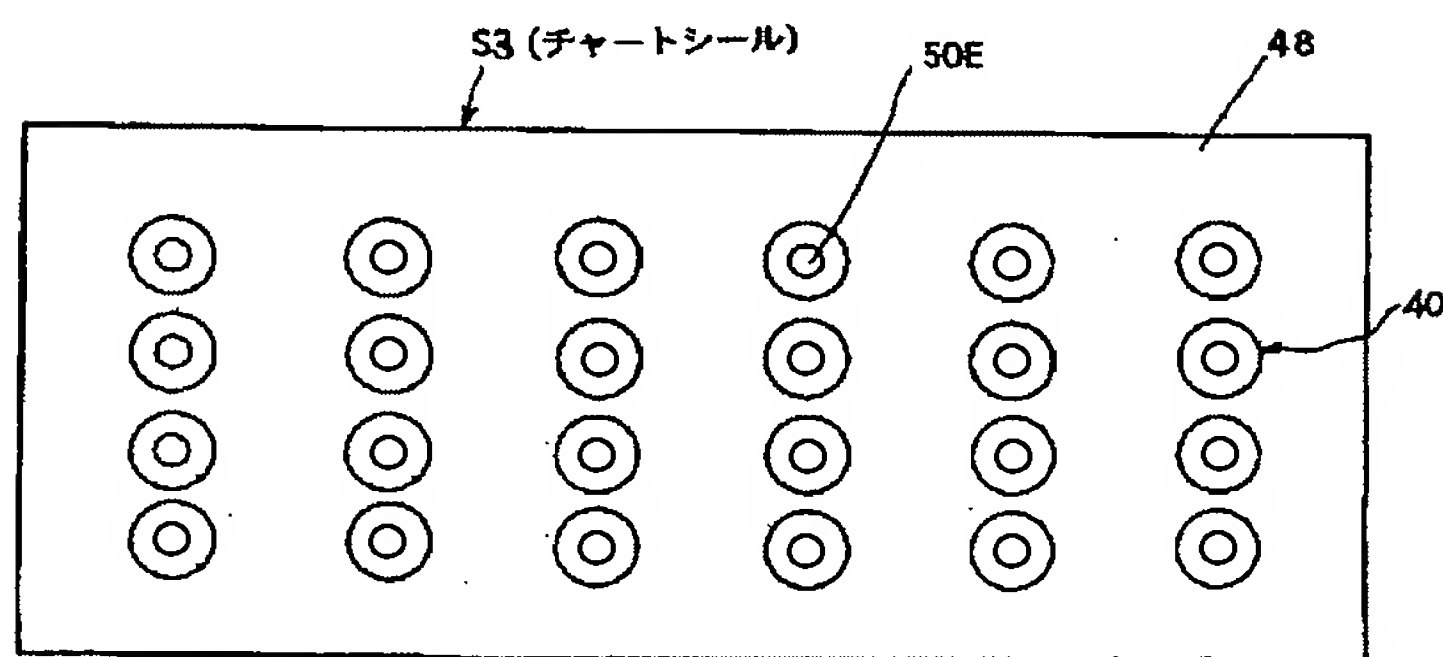
【図17】



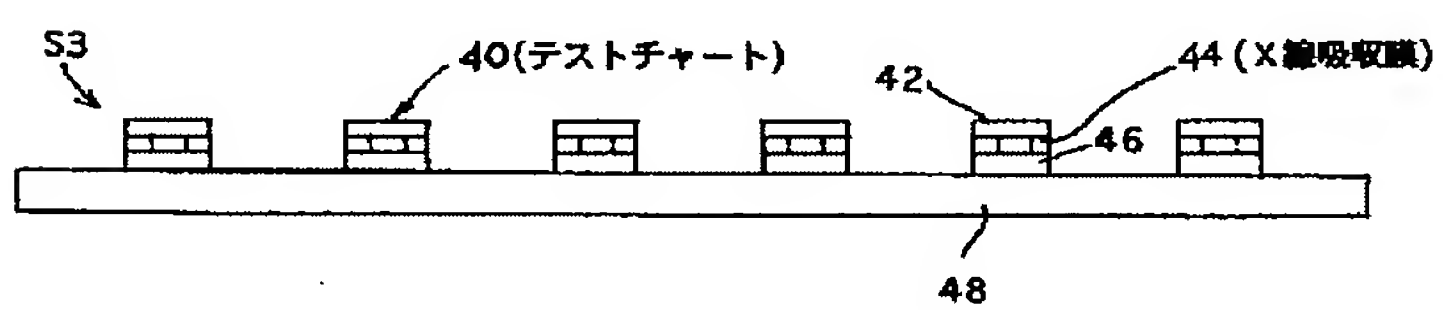
【図18】



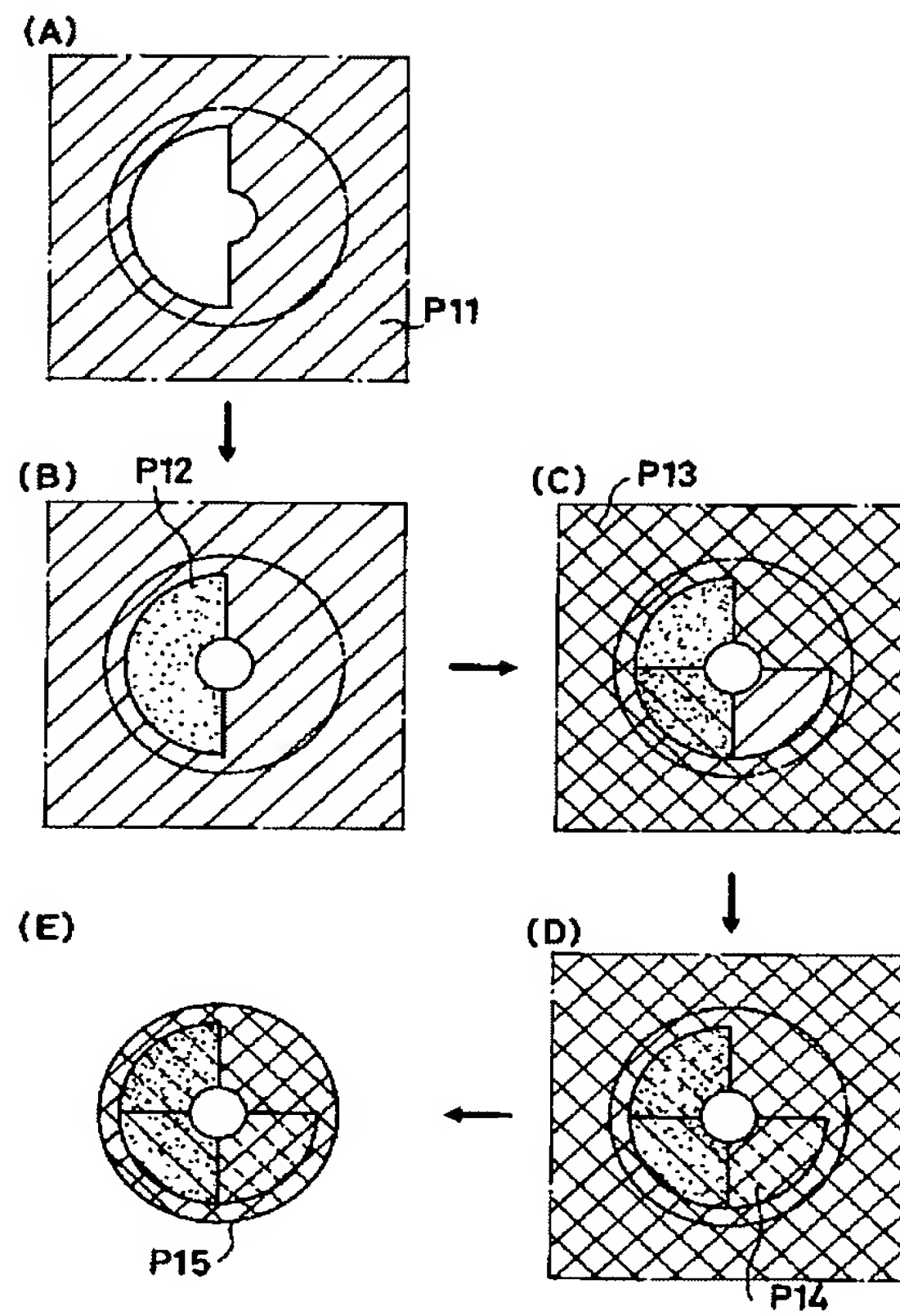
【図21】



【図22】



【図20】




---

フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 正直  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 大日本印刷株式会社内